Sped. in abb. postale - Gruppo II

1954

RADIOTECNICA

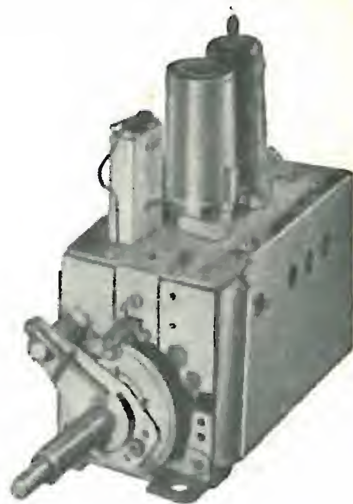
teorica e pratica

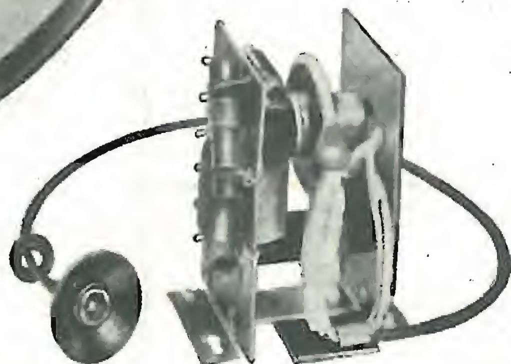
39

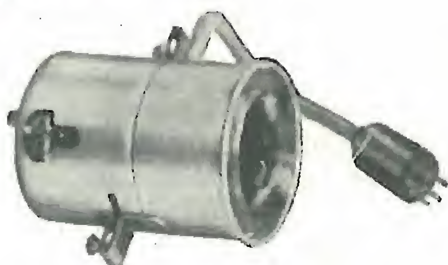
MENSILE DIRETTO DA G. TERMINI

televisione

PHILIPS









La serie dei cinescopi PHILIPS si estende dai tipi per proiezione ai tipi di uso più corrente per visione diretta. I più recenti perfezionamenti: **trappola ionica, schermo in vetro grigio lucido o satinato, focalizzazione uniforme** su tutto lo schermo, ecc., assicurano la massima garanzia di durata e offrono al tecnico gli strumenti più idonei per realizzare i televisori di classe.

La serie di valvole e di raddrizzatori al germanio per televisione comprende tutti i tipi richiesti dalla moderna tecnica costruttiva.

La serie di parti staccate comprende tutte le parti essenziali e più delicate dalle quali in gran parte dipende la qualità e la sicurezza di funzionamento dei televisori: **selettori di programmi, trsformatori di uscita, di riga e di quadro, gioghi di deflessione e di focalizzazione,** ecc.



cinescopi • valvole • parti staccate TV



radiotecnica

televisione

EDITORE
M De Pirro
DIRETTORI
G Termini e P. Soati
SEDE
Via privata Bitonto, 5
Milano
LABORATORIO
Via Marconi, 34 A
Sesto Calende (Varese)
PUBBLICITA'
telef. 684.129
Milano
CONTO CORRENTE POSTALE
3/11092 - « radiotecnica »
« radiotecnica-televisione »
esce mensilmente a Milano.
Un fascicolo separato costa L. 200 nelle edicole e può essere prenotato alla nostra Amministrazione inviando L. 170.
ABBONAMENTI
3 fascicoli L. 540 + 20 i.g.e.
6 fascicoli L. 950 + 20 i.g.e.
12 fascicoli L. 1900 + 40 i.g.e.
ESTERO
12 fascicoli L. 3000 + 60 i.g.e.
Gli abbonamenti possono decorrere da qualsiasi numero.

★

Direttore Responsabile
G. TERMINI
✱
Autorizz. Trib. di Milano N. 2072
✱
Arti Grafiche A. Gorlini - Milano

SOMMARIO

N. 39 - 1954

OFFERTE E RICHIESTE

(servizio gratuito per i lettori)

VENDESI - Provavalvole **SAFAR «PV12»,** in ottime condizioni, pochissimo usato. Offerte a **Gerec Albino V. L. Bianchi, S. Bartolomeo Galdo (Benevento).**

LIBRI USATI - Offerti dai nostri lettori (**N** = nuovo, **CN** = come nuovo, **U** = usato, **UBS** = usato ma in buono stato):

Ravalico - Schemario apparecchi radio 1945 (UBS, L. 500) - **De Colle, Montù** - Ricevitori neutrodina, teoria e costruzione, 1926 (U, L. 200) - **Montù** - Come funziona e come si costruisce una stazione, 52 circuiti, 1929 (U, L. 200).
Favilla - Allineamento e taratura della supereterodina, 1941 (N, L. 200).
Ing. Orsi - Nuovo T.S.F., 1928 (U, L. 200).
Galeazzi - Guasti in una stazione RTG, 1924 (L. 200).
(Z. W., Bologna).

Montù - Radiotecnica, vol. III, pratica di trasmissione e ricezione, 1942 (U, L. 600) - **Costa** - Guida del riparatore, 1945 (P, L. 250) - **M. Patanè** - Il cine sonoro, 1943 (U, L. 300) - **Ghersi** - Ricettario industriale, 1945 (CN, L. 700) - **Vorhove** - Niederfrequenzy Verstakertechnike (in lingua tedesca), 1952 (N, L. 1500).
(G. D, Milano).

Montù - Radiotecnica, I vol., 4ª ediz., 1947 (in buonissimo stato, L. 900).
Ravalico - Radiolibro, 5ª ediz., 1940, rilegato (UBS, L. 400)
Ravalico - Radiolibro, 9ª ediz., 1947 (buonissime condizioni, L. 600).
Ravalico - Moderna supereterodina, 5ª ediz., 1943 (rilegato, UBS, L. 400).
G. Termini - Generatori di segnali - Voltmetri elettronici (in buonissime condizioni, ediz. 1946, L. 150).
P. Soati - Manuale delle radiocomunicazioni, ediz., 1946 (in buonissime condizioni, L. 150).
G. Termini - Gruppi di A.F. per ricevitori a supereterodina, ediz. 1947 (UBS, L. 150).

CORSO DI MISURE RADIOELETTRICHE

Dott. Ing. Domenico Avidano Direttore della Scuola di telecomunicazioni presso l'Istituto professionale di Stato "L. Settembrini,, di Milano

NOTA. - *I lettori avranno notato che nella trattazione è indicato come senso della corrente nel circuito di utilizzazione quello reale secondo il quale avviene il movimento degli elettroni nei conduttori, cioè dal morsetto negativo al positivo del generatore.*

Ciò è in aperto contrasto con il senso convenzionale adottato dall'Elettrotecnica, secondo il quale la corrente nel circuito esterno al generatore va considerata come diretta dal positivo al negativo, ed è quindi possibile che qualche lettore ritenga arbitrario e poco ortodosso questo capovolgimento della convenzione ormai accettata e consacrata da tutti i testi di Elettrotecnica.

Tuttavia i fenomeni della radiotecnica, ed in particolare il funzionamento dei tubi elettronici e dei transistori, non possono essere studiati ed interpretati se non accettando come senso della corrente nei circuiti quello reale, per cui ritengo che almeno nel campo radiotecnico sia ormai una assurdità il continuare a mantenere in vita una convenzione che i moderni studi sulla costituzione dell'atomo hanno reso più che mai anacronistica, e che oltre ad ingenerare una dannosa confusione non presenta ai fini pratici la minima utilità.

Anche il metodo dell'amperometro in serie può essere reso più comodo e rapido, analogamente a quello con voltmetro in serie, sostituendo alla scala normale una scala graduata in ohm, che consenta di leggere direttamente sul quadrante il valore della resistenza incognita; lo strumento così ottenuto viene denominato *ohmmetro*, ed ha la scala con andamento opposto a quello delle normali scale degli strumenti indicatori, cioè con lo zero a destra anzichè a sinistra.

Usando scale graduate in ohm è necessario tener presente che i valori indicati dalla scala corrispondono effettivamente al valore delle resistenze in esame soltanto se la tensione applicata al circuito è esattamente uguale a quella prevista nella tracciatura della scala. E' quindi necessario, prima di effettuare la misura, assicurarsi se effettivamente questa condizione è rispettata.

Il controllo può essere eseguito con molta rapidità semplicemente mettendo in cortocircuito i punti A e B di fig. 21 fra i quali va inserita la resistenza incognita: ciò equivale a rendere Rx = 0 ed in questo caso, se la tensione applicata al circuito è quella voluta, la lancetta dello strumento dovrà portarsi completamente a destra, fino a coincidere perfettamente con lo zero. Se la lancetta non raggiunge lo zero oppure lo sorpassa è segno evidente che la tensione applicata al circuito è minore oppure maggiore di quella voluta, ed in queste condizioni nessuna misura è possibile, in quanto manca ogni corrispondenza fra i valori indicati dalla scala dell'ohmmetro ed i valori reali delle resistenze in esame.

29. Ohmmetro in serie.

Non sempre è possibile avere a disposizione una tensione così rigorosamente esatta da poter ottenere la perfetta coincidenza della lancetta con lo zero della scala quando Rx = 0:

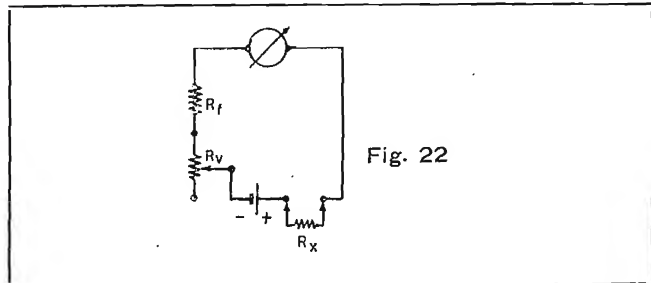


Fig. 22

se ad esempio, come si usa generalmente, la sorgente di f.e.m. è una pila, la cui tensione è soggetta a variazioni con l'uso ed il tempo, è evidente che non appena la tensione ai morsetti della pila diminuisce, sia pure di poco, non si riesce più a far giungere la lancetta a fondo scala, anche cortocircuitando i due punti A e B. Non è quindi possibile ottenere l'*azzeramento* dell'ohmmetro, vale a dire la perfetta coincidenza della lancetta con lo zero, per cui i valori indicati dalla scala non corrispondono ai valori effettivi delle resistenze in esame.

Per ovviare a questo inconveniente, che renderebbe poco pratico l'uso di questo metodo, il circuito di fig. 21 viene leggermente modificato, sostituendo alla resistenza fissa Rs un complesso di due resistenze Rf ed Rv fra loro in serie, come indicato in fig. 22: Rf è una resistenza fissa di valore adatto per mandare la lancetta a fondo scala con una tensione leggermente minore di quella in base alla quale è stata tracciata la scala dell'ohmmetro, ed Rv è una resistenza variabile, cioè un reostato, che permette di compensare le variazioni di tensione della sorgente di f.e.m.

Il circuito così modificato consente di ottenere l'azzeramento dell'ohmmetro, anche quando la tensione applicata non è esattamente quella prevista, variando con opportuna regolazione di Rv il valore della resistenza totale in modo da adat-

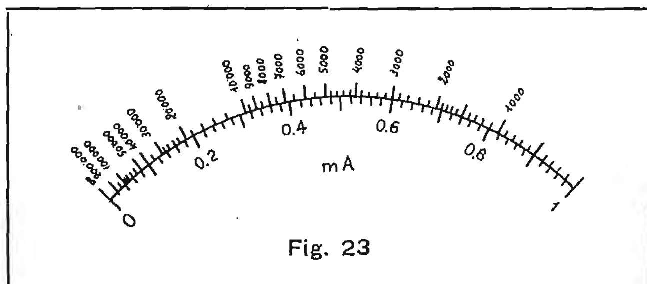


Fig. 23

tarla alla tensione effettivamente presente nel circuito; il metodo di misura così realizzato viene denominato con *ohmmetro in serie*, ed è ormai universalmente adottato nel campo radiotecnico per il controllo rapido delle resistenze quando non è richiesta una grande precisione.

La misura viene effettuata inserendo fra i punti A e B la resistenza incognita, dopo aver effettuato per mezzo di Rv l'azzeramento della lancetta; i valori vengono letti direttamente sulla scala graduata in ohm per cui si ha il controllo immediato, senza bisogno di dover ricorrere a calcoli laboriosi, delle resistenze incognite.

Indicando con Rt la somma delle varie resistenze presenti nel circuito di fig. 22, cioè la resistenza interna Ri dello strumento, della resistenza fissa Rf e della resistenza variabile Rv, la scala di un ohmmetro può essere tracciata segnando in corrispondenza ai valori di I dati dalle relazioni

$$I = \frac{E}{R_t + R_x}$$

oppure:

$$R_x = \frac{E}{I - R_t}$$

i corrispondenti valori di Rx.

La scala assume così l'aspetto di quella riportata in fig. 23, calcolata per una tensione di 4,5 volt; i valori in ohm sono sovrapposti a quelli della normale scala in mA, ed è quindi chiaramente visibile la corrispondenza fra i valori di I e di Rx. Lo zero della scala, come si è detto, è a destra, in corrispondenza al valore di fondo scala del milliamperometro: infatti ad Rx = 0 corrisponde un valore I = 1 mA.

Bisogna però tener presente che la maggior praticità del circuito di fig. 22 in confronto a quello di fig. 21 va purtroppo a scapito della precisione ottenibile nelle misure: infatti con la regolazione di Rv è bensì possibile ottenere l'azzeramento dell'ohmetro anche quando la tensione applicata al circuito non corrisponde esattamente a quella voluta, ma in questo modo la scala, tracciata per un ben determinato valore di E, e quindi di Rt, indica dei valori di Rx ben diversi da quelli reali delle resistenze in prova. L'errore sarà tanto maggiore quanto più grande è la differenza fra la tensione reale applicata al circuito e quella che è stata scelta per la tracciatura della scala.

Infatti ogni variazione di tensione porta ad una corrispondente variazione di Rv, e quindi di Rt, per ottenere l'azzeramento; dall'esame delle relazioni sopra riportate risulta evidente che se E ed Rt variano, ad uno stesso valore di I dovrà corrispondere un diverso valore di Rx, il che significa che ad ogni posizione della lancetta dell'ohmmetro corrisponderà un valore diverso per ogni variazione di E.

Supponiamo ad esempio che il circuito venga realizzato impiegando uno strumento da 1 mA fondo scala con Ri = 100 ohm, avente oltre alla scala in mA anche una scala graduata in ohm, come quella di fig. 23, per una tensione teorica di 4,5 volt. La resistenza fissa Rf sia di 4000 ohm e la resistenza variabile Rv di 500 ohm. Vediamo come variano le indicazioni dello strumento al variare della tensione E.

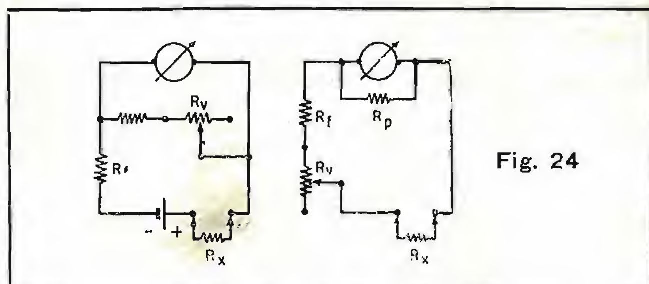


Fig. 24

Se la tensione è di 4,5 volt, la lancetta andrà a fondo scala, con Rx = 0, quando Rt è di 4500 ohm, cioè con Rv completamente inserito: in queste condizioni ad una deviazione della lancetta pari al 90% della scala, cioè per I = 0,9 mA, corrisponderà un valore di Rx, leggibile sulla scala, di 500 ohm; ad una deviazione del 75%, cioè per I = 0,75 mA, corrisponderà un valore di 1500 ohm; ad una deviazione del 50%, cioè per I = 0,50 mA, corrisponderà un valore di 4500 ohm; ad una deviazione del 25 %, cioè per I = 0,25 mA, corrisponderà un valore di 13500 ohm.

Supponiamo ora che la tensione diminuisca a 4 volt: in questo caso la lancetta andrà a fondo scala, con Rx = 0, quando Rt = 4000 ohm, cioè con Rv completamente escluso; in queste condizioni ad una deviazione della lancetta pari al 90% della scala corrisponderà un valore di Rx = 444 ohm effettivi, ma sulla scala si leggerà ancora come prima un valore di 500 ohm; ad una deviazione del 75% corrisponderà un valore di 1330 ohm mentre la scala indicherà come prima 1500 ohm; ad una deviazione del 50% corrisponderà un valore di 4000 ohm mentre la scala indicherà 4500 ohm; infine ad una deviazione del 25% corrisponderà un valore di 12000 ohm mentre la scala indicherà un valore di 13500 ohm.

A titolo di esempio, riportiamo qui sotto una tabella indicante come aumenta la differenza fra le indicazioni dello strumento ed il valore reale delle resistenze in esame al diminuire della tensione applicata al circuito.

		Deviazioni della lancetta in % di fondo scala										
		100%	90%	80%	70%	60%	50%	50%	30%	20%	10%	ε %
Letture sulla scala		0	500	1125	1920	3000	4500	6750	10500	18000	40500	
Valori reali di Rx	con E=4,5	0	500	1125	1920	3000	4500	6750	10500	18000	40500	—
	con E=4,4	0	488	1100	1885	2933	4400	6600	10266	17600	39600	2,2
	con E=4,3	0	477	1075	1842	2866	4300	6450	10033	17200	38700	4,5
	con E=4,2	0	466	1050	1800	2800	4200	6300	9800	16800	37800	6,7
	con E=4,1	0	455	1025	1757	2733	4100	6150	9566	16400	36900	8,9
	con E=4,0	0	444	1000	1715	2666	4000	6000	9333	16000	36000	11,1

Come risulta chiaramente dall'esame della tabella, l'errore percentuale aumenta notevolmente con la diminuzione della tensione applicata al circuito, per cui questo metodo va impiegato soltanto quando non sia richiesta una grande precisione. Generalmente viene usato per controlli rapidi delle resistenze degli apparecchi radio e per la ricerca di eventuali interruzioni o alterazioni, e in questi casi è ammesso un errore del 5% circa. Non è consigliabile, come talvolta si usa, oltrepassare questo limite, data la già notevole imprecisione di lettura che presenta la scala graduata in ohm poichè ciò porterebbe ad errori inaccettabili.

Il valore massimo dell'errore può essere stabilito a volontà, dimensionando opportunamente la resistenza fissa Rf: ad esempio, se la tensione prevista per la tracciatura della scala è di 4,5 volt basterà che Rf abbia un valore di 4150 ohm per essere certi di non commettere mai un errore superiore al 5%. Infatti in questo caso il valore di Rt, quando Rv è completamente escluso, sarà dato da Rf + Ri = 4150 + 100 = 4250 ohm per cui sarà possibile ottenere l'azzeramento della lancetta soltanto se la tensione della pila sarà superiore a 4,25 volt; se la tensione della pila dovesse scendere al disotto di questo valore non sarà più possibile ottenere l'azzeramento e questo sarà il segnale che la pila va sostituita con una più efficiente.

Oltre al sistema di messa a zero del quale ci siamo finora occupati, si può anche usare il sistema illustrato in fig. 24, del tutto equivalente. La resistenza variabile Rv, anzichè in serie, è collegata in parallelo allo strumento, in modo che sia possibile variare, con la sua regolazione, la corrente totale del circuito. In questo caso, quando la batteria è efficiente, la resistenza variabile è quasi completamente esclusa, per cui una parte notevole della corrente totale del circuito passerà attraverso di essa e solo una parte attraverserà lo strumento. Man mano che la tensione della pila diminuisce si aumenta il valore di Rv ed aumenterà quindi l'intensità della corrente nello strumento; in questo modo si compensano le diminuzioni della tensione disponibile aumentando la sensibilità dello strumento. Come indicato nella figura, spesso in serie alla resistenza variabile viene impiegata una resistenma fissa di valore adatto per evitare un eccessivo assorbimento di corrente dalla pila quando Rv viene completamente esclusa. Come si è detto, questo sistema è perfettamente equivalente al precedente per cui ad esso possono essere applicate tutte le considerazioni già svolte a proposito della precisione ottenibile e degli errori dovuti alle variazioni della tensione disponibile.

Estensione della portata dell'ohmetro in serie

Come si è visto ai par. 27 e 28, la misura delle resistenze con strumenti in serie è limitata ad un campo relativamente ristretto, in relazione al valore della tensione disponibile. Ad esempio con una tensione di 4,5 volt, come risulta dalla scala di fig. 23, è possibile misurare resistenze di valori compresi fra circa 50 e 500.000 ohm; non sempre però questo campo di misure è sufficiente, per cui sorge la necessità di estendere la portata dell'ohmetro verso valori maggiori e minori dei limiti sopra indicati. A questo scopo possono essere adottate diverse soluzioni, fra loro equivalenti; senza dilungarsi ad esaminarle tutte dettagliatamente, daremo qualche breve cenno di quelle più comunemente adottate.

Il sistema più semplice per aumentare il limite massimo è quello di impiegare uno strumento di sensibilità maggiore: ad esempio impiegando un milliamperometro da 0,1 mA fondo scala, anzichè una da 1 mA, la lancetta andrà a fondo scala con Rx=0 quando Rt=45000 ohm anzichè 4500, pur restando E=4,5 volt. In questo modo si otterrà una scala analoga a quella di fig. 23 ma con valori 10 volte maggiori, per cui sarà possibile la misura di resistenze fino a qualche megaohm: questo sistema però ha l'inconveniente di aumentare di 10 volte anche il valore minimo che può essere misurato, per cui diventa impossibile la misura di resistenze di basso valore.

Un altro sistema consiste nell'aumentare il valore della tensione applicata al circuito: ad esempio impiegando una batteria da 45 volt anzichè una da 4,5 volt si otterrà, come nel caso precedente, una scala con valori 10 volte maggiori di quella di fig. 23: naturalmente il valore di Rt, e quindi di Rf ed Rv, dovrà essere 10 volte maggiore di quello necessario per una tensione di 4,5 volt. Anche in questo caso si ha un aumento di 10 volte del limite inferiore, ma poichè lo strumento rimane lo stesso, è possibile ottenere in questo modo un ohmmetro a due portate, provvedendo con un commutatore ad inserire lo strumento sul circuito normale oppure sul circuito per la portata maggiore. *(continua)*

CORSO di TELEVISIONE

LEZIONE XXIII

G. Termini

Svolgimento del corso.

Dopo avere visto l'importanza e lo scopo del monoscopio, si passa ad esaminare le apparecchiature che si richiedono per effettuare la messa a punto dei televisori moderni. Successivamente si espongono i procedimenti con cui si realizza la messa a punto in questione.

Apparecchiature per la messa a punto dei televisori.

Il lavoro di collaudo e di messa a punto dei televisori, può essere affrontato sperimentalmente per due diverse vie a seconda se si verifica la rispondenza con un *oscillografo a raggi catodici* oppure con un *voltmetro elettronico.* Da qui due diversi gruppi di apparecchiature comprendenti, rispettivamente:

a) il generatore di segnali modulati in frequenza,
b) il generatore di segnali a frequenza acustica,
c) il generatore di tensione rettangolare,
d) il generatore di barre,
e) la sonda con rivelatore per R.F. (probe) e quella senza rivelatore per la misura dell'E.A.T.
f) l'oscillografo a raggi catodici, ed:
a) il generatore di segnali,
b) il voltmetro elettronico.

Occorre inoltre, in ogni caso, un misuratore universale del tipo cioè per correnti continue, per tensioni continue ed alternate e per la misura della resistenza.

Segue, da tale premessa, l'opportunità di considerare le caratteristiche tecniche di ogni apparecchiatura prima di trattare l'argomento del collaudo e della messa a punto, ovviamente fondamentale ai fini degli scopi che hanno dato inizio a questo corso.

Misuratore di correnti e di tensioni continue ed alternate.

La prima indagine sperimentale, assolutamente essenziale, consiste nella misura delle tensioni e delle correnti continue di alimentazione degli elettrodi dei tubi. Ciò è fatto con una unica apparecchiatura che permette di leggere anche, normalmente, il valore della resistenza. Non diversamente è fatto per i ricevitori normali, ma occorre avvertire che lo strumento dev'essere attuato in modo da comprendere i valori, alquanto diversi, che si hanno nei televisori e che è anche opportuno richiedere una precisione più elevata.

Per fissare alcune cifre si può ritenere che la portata voltmetrica dev'essere compresa fra 0,5 V e 1000 V sia in c.c., sia in c.a. e che occorre avere una sensibilità in c.c. possibilmente non inferiore a 20.000 ohm per V. Lo strumento deve prestarsi inoltre per la misura dell'intensità della corrente continua compresa fra 100 micro-A ed 1 A e per l'intensità della corrente alternata compresa almeno fra 10 mA ed 1 A. Occorre in fine aggiungere la possibilità di poter misurare le resistenze comprese fra 1 ohm e 50 M-ohm.

A queste caratteristiche generali, particolarmente impegnative rispondono appunto le apparecchiature costruite per il collaudo dei televisori. Fra esse è degno di menzione il super analizzatore « *Constant* » della « Mega Radio » di Torino (fig. 110), il quale utilizza un galvanometro a doppio indice che, oltre a migliorare lo smorzamento e l'equilibrio dell'equipaggio mobile, permette di disporre di un doppio quadrante ed agevola, per tale fatto, la lettura delle diverse scale.

Di notevole interesse appare l'innesto a doppia espansione (sulla boccola e sulla spina) autocommutante e la conseguente esclusione dei commutatori, con i quali non si può conseguire una rilevante permanenza delle caratteristiche prescelte. E' anche interessante sapere che per la misura delle tensioni alternate si è ricorso ai raddrizzatori al germanio che raggiungono una frequenza limite non inferiore a 300 Mc/s e pertanto considerevolmente più elevata di quella dei raddrizzatori ad ossido di rame. Da qui il vantaggio di poter adoperare lo strumento anche nel campo delle radiofrequenze, sia direttamente che con accoppiamento induttivo.

Il raddrizzamento è del tipo ad onda intiera ed è ottenuto con un circuito ad 1/4 di ponte, cioè con gli altri tre bracci costituiti da resistori a filo, smaltati e stabilizzati. Segue una considerevole stabilità ed una particolare attitudine a sopportare forti sovraccarichi.



Fig. 110

Super analizzatore « CONSTANT »
(Per gentile concessione della « Mega Radio » di Torino)

Le portate complessive di questo strumento, in numero di 38, sono così distribuite:

a) *tensioni continue*: 6 portate con sensibilità di 20.000 ohm/V, (1 - 10 - 100 - 200 - 500 - 1000 V) e 6 portate con sensibilità di 10.000 ohm/V, (2 - 20 - 200 - 400 - 1000 - 2000 V);

b) *tensioni alternate*: 5 portate con sensibilità di 500 ohm/V, (10 - 100 - 200 - 500 - 1000 V); il campo di frequenza si estende fino a 300 Mc/s; ed è anche previsto un innesto con condensatore in serie incorporato per l'uso del voltmetro come misuratore di uscita;

c) *correnti continue*: 4 portate, 0,1 - 10 - 100 - 1000 mA;

d) *correnti alternate*: 4 portate, 50 - 200 - 500 - 1000 mA;

e) *resistenze*: 4 portate, di cui 3, per 500 ohm - 0,5 M-ohm - 5 M-ohm cc. con una batteria normale di pile da 4,5 V, mentre la quarta portata che si effettua con l'alimentazione dalla rete a c.a. (110÷160 V) consente la lettura fino a 100 M-ohm.

Lo strumento è previsto anche, in fine, per la misura delle capacità comprese fra 10 pF e 50.000 pF. Le portate sono, in numero di due, ossia per 5000 pF e per 50.000 pF e si riferiscono a due scale separate. L'alimentazione per il funzionamento del capacimetro è fatta con la rete a corrente alternata avente un valore comunque compreso fra 110 V e 160 V.

A queste caratteristiche, completamente rispondenti alle esigenze del lavoro di collaudo dei televisori, occorre aggiungere due altre possibilità di notevole interesse. La prima riguarda il potenziometro di azzeramento dell'ohmmetro che può essere connesso in parallelo allo strumento con l'inserzione di una semplice spina nella boccola comune dell'ohmmetro stesso. Ciò ha lo scopo di dilatare il campo d'impiego a c.c. ed a c.a., in modo cioè di rendere più agevoli e precise le letture per confronto con un campione delle tensioni e delle correnti.

La seconda possibilità si riferisce all'indicazione dell'in-

tensità del campo a R.F., che è fatta molto semplicemente connettendo la spina di cui sopra nella boccola comune per le misure in c.a.

Generatore di segnali modulati in frequenza.

La catena dei filtri di banda interposta fra i morsetti d'ingresso del televisore e lo stadio rivelatore assume, come è noto, un aspetto complesso sia per il numero degli elementi, sia anche per la particolare conformazione che occorre dare alla curva complessiva di rispondenza, molto spesso interessata tanto dal canale video quanto dal canale audio. Da qui la considerevole portata pratica dell'oscillogramma di tale curva e la conseguente necessità di avere una tensione modulata in frequenza in modo da coprire l'intera banda passante attraverso i filtri.

Per conseguire tale modulazione si può agire tanto per via elettrica, quanto per via meccanica sulla frequenza di funzionamento di un generatore autoeccitato. La modulazione per via elettrica avviene con una reattanza elettronica, ossia con un tubo connesso in modo da risultare equivalente ad una reattanza (induttiva o capacitiva) che è fatta variare nel tempo con la frequenza della rete a corrente alternata (50 c/s).

Nella modulazione per via meccanica si hanno invece tre diversi procedimenti. Il primo si riferisce all'uso di un motore sincrono connesso con il rotore di un condensatore variabile. Il secondo ed il terzo procedimento ricorrono ad una unità motrice molto simile a quella costituente un altoparlante e si distinguono tra loro per il fatto che, mentre si fa variare in un caso la capacità, si agisce nell'altro caso sull'induttanza.

Il sistema del condensatore ruotante si dimostra alquanto complicato, poco adattabile ai diversi casi che s'incontrano in pratica ed è ormai abbandonato. Più conveniente invece quello del condensatore con armature cilindriche concentriche una delle quali è fatta variare dal motore di una unità elettrodinamica eccitata con la corrente di 50 c/s. Non diversamente avviene nel caso che l'unità elettrodinamica sia adoperata per far vibrare un dischetto metallico strettamente accoppiato all'induttore di accordo di un generatore autoeccitato.

Particolare importanza assume in questi generatori la frequenza di funzionamento che deve raggiungere i valori delle frequenze di accordi dei filtri di banda, ivi comprese quelle degli stadi che precedono il convertitore di frequenza. Ciò è ottenuto molto spesso per battimento fra le tensioni create da due generatori autoeccitati funzionanti su due frequenze minori.

Per comprendere come si ottiene l'oscillogramma della curva dei risposta dei filtri di banda, conviene indagare anzitutto sul comportamento di un filtro di banda sottoposto ad una tensione modulata in frequenza. Si supponga, per esempio, che la curva rappresentativa di questa tensione, ossia il legame fra il valore istantaneo della frequenza ed il tempo, corrisponda ad una sinusside. Ciò può essere visto riportando sull'ordinata la frequenza e sull'ascissa il tempo. La curva spiega per esempio, tanto per fissare le idee, che nel tempo t1 tale fequenza è di 22 Mc/s, che nel tempo t2 (1/4 del periodo grafico) essa risulta di 25 Mc/s, che nel tempo t3 (1/2 periodo) è ancora di 22 Mc/s, che nel tempo t4 è invece di 19 Mc/s e che, nel tempo t5 (un periodo completo) è infine ancora di 22 Mc/s (fig. 111).

Se ora si fa pervenire una corrente siffatta ad un filtro di banda accordato sulla frequenza di 22 Mc/s, appare evidente che si avranno ai capi di esso delle tensioni via via decrescenti con il crescere dello scarto della frequenza applicata rispetto a quella di risonanza. Il risultato di tale stato di cose corrisponde a quello che si ottiene riportando su un grafico i valori delle tensioni misurate in corrispondenza di altrettanti valori di frequenza compresi entro la banda passante del filtro stesso.

Senonchè, invece di procedere alla costruzione grafica per punti, appare più conveniente costruire la curva con un oscillografo fatto funzionare in modo da distribuire sullo schermo le diverse tracce verticali corrispondenti ai diversi valori della tensione ricavata dal circuito oscillatorio. Segue infatti a ciò una linea continua dimostrante la curva di risposta dei filtri nel caso che i diversi valori verticali si susseguano con frequenza superiore a quella della persistenza retinea. Per ottenere lo spostamento del raggio catodico si può adoperare la tensione a dente di sega fornita dal generatore per l'asse dei tempi che si comprende nell'oscillografo. Questa tensione passa, con legge lineare, dal valore nullo al valore massimo positivo (tratto ascendente o di andata del diagramma a dente di sega), per poi tornare rapidamente al valore nullo (periodo discendente o di ritorno). La deviazione del tratto di andata può essere compresa nel periodo completo della variazione di frequenza del generatore di segnali per cui, ad ogni spostamento del raggio catodico compreso in tale tratto, corrisponde un diverso valore della tensione che si stabilisce ai capi del filtro di banda.

Uno spostamento del genere è però poco conveniente perchè provoca una distorsione dell'oscillogramma, più precisamente un restringimento nella regione centrale della curva di risonanza ed un allargamento nelle due regioni estreme. Ciò è spiegato come segue. Si supponga che l'intero periodo del movimento a dente di sega avvenga durante un intero periodo della frequenza di 50 c/s con la quale è fatta variare la frequenza della tensione del generatore. Il raggio catodico dell'oscillografo è sottoposto ad una tensione di valore crescente linearmente col tempo e percorre in conseguenza la superficie dello schermo con velocità costante, mentre la frequenza della tensione del generatore varia con legge diversa. Può

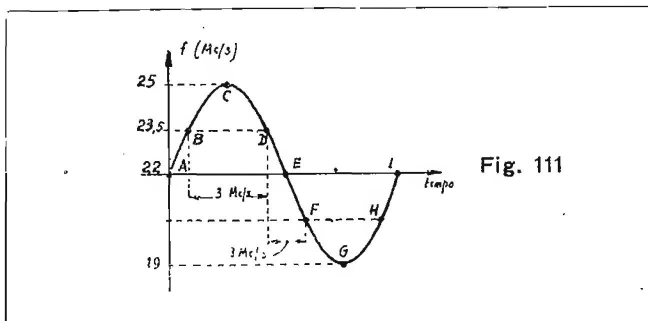


Fig. 111

essere visto infatti nella fig. 111 che il tempo entro cui avviene la variazione di frequenza di 3 Mc/s compresa fra B e D è inferiore al tempo che occorre per andare con la medesima variazione di frequenza da D ad F.

Questo inconveniente non si verifica quando il raggio catodico è fatto variare con una tensione sinusoidale del tipo cioè precisato nella fig. 111, nel caso che l'ordinata sia riferita al valore di questa tensione anzichè alla frequenza. Negli istanti di tempo precisati con *A*, *E* ed *I* il valore della tensione di deflessione è nullo ed il raggio catodico si trova ad occupare il centro dello schermo. Questa tensione è invece di valore crescente andando da *A* a *C* e provoca uno spostamento nel raggio catodico che raggiunge ovviamente il suo valore massimo in corrispondenza del valore massimo (*C*) raggiunto dalla tensione stessa. Segue uno spostamento in senso contrario, cioè verso il centro dello schermo, quando la tensione di deflessione decresce passando da *C* ad *E*. Successivamente la tensione di deflessione risulta di segno opposto e provoca un uguale spostamento nell'altra regione dello schermo.


Fig. 112

GENERATORE EP801
(Per concessione della Ditta « UNA » di Milano)

Da qui una prima importante conclusione circa la velocità di spostamento del raggio catodico, evidentemente variabile con il variare istantaneo della tensione di deflessione. In secondo luogo si ha una traccia visibile entro l'intero periodo

del movimento di deflessione, il che non avviene, per esempio, con la tensione a dente di sega il cui periodo di ritorno occupa una frazione molto piccola e pertanto invisibile dell'intero ciclo su cui avviene la variazione a dente di sega.

Adoperando una tensione di deflessione sinusoidale dello stesso tipo di quella adoperata per modulare la tensione del generatore, le tensioni corrispondenti ad un uguale scarto di frequenza risultano tra loro equidistanti e dànno luogo alla curva reale di risposta dei filtri di banda in esame. In pratica, per avere una sola curva occorre che lo spostamento del raggio catodico sia in fase con la variazione di frequenza della tensione applicata al circuito in esame. Ciò può non avvenire anche nel caso, normalmente verificato, che le due tensioni siano ricavate dal medesimo generatore. Gli sfasamenti ai quali si va infatti incontro, sono provocati dalla diversa costituzione dei circuiti interessati da tale tensione e possono essere eliminati con un *correttore manuale di fase*, necessariamente attuato in questi generatori di segnali.

Questi principii sono applicati, per esempio, nel « *Generatore TV EP*801 » costruito dalla UNA di Milano (fig. 112), cui caratteristiche principali possono riassumersi come segue:

a) cinque canali di uscita a R.F., 61 ÷ 68, 174 ÷ 181, 200 ÷ 207, 209 ÷ 216, corrispondenti cioè ai canali delle trasmissioni televisive italiane;

b) una gamma di frequenze compresa con continuità fra 300 kc/s e 50 Mc/s, destinata agli stadi per le frequenze intermedie video ed audio, nonchè per le frequenze intermedie dei ricevitori radiofonici normali e di quelli per FM;

c) modulazione in frequenza con regolazione continua della deviazione di frequenza fino a 12 Mc/s;

d) impedenza di uscita di 300 ohm bilanciati per i canali TV e di 100 ohm per le frequenze intermedie e per quelle video;

e) rapporto di attenuazione da 10.000 ad 1 per i canali TV, da 5000 ad 1 per le frequenze comprese fra 300 kc/s e 50 Mc/s;

f) tensione a frequenza di rete per l'oscillografo con regolazione manuale di fase da 0° a 160°.

Un dispositivo elettromeccanico simile all'unità motrice dell'altoparlante, fa variare 50 volte al secondo la capacità di un condensatore e provoca la modulazione di frequenza richiesta. Il sistema, già accennato, ha dimostrato di provocare una modulazione di ampiezza trascurabile (inferiore a 0,2 dB per Mc/s di deviazione in tutti i campi di frequenza). Oltre a ciò le inevitabili variazioni delle tensioni di alimentazione provocano una variazione insignificante del valore della frequenza centrale.

La tensione a R.F. corrispondente ai canali delle trasmissioni televisive è ricavata dal generatore autoeccitato e risulta, in conseguenza, particolarmente elevata, oltre ad essere priva di oscillazioni spurie.

Degno anche di menzione il circuito di spegnimento che permette di ottenere sullo schermo una linea di riferimento, molto utile per l'esame delle curve simmetriche, quali sono per esempio quelle relative al funzionamento del descriminatore. Oltre alla tensione a frequenza di rete con regolazione manuale di fase, destinata come si è detto, per la deviazione orizzontale del raggio catodico, si ha una tensione continua con positivo a massa regolabile da 0 a 10 V circa e che può essere adoperata per trovare la polarizzazione fissa più opportuna dei tubi adoperati nei televisori in esame.

Generatore di tensione rettangolare.

Il generatore di tensione rettangolare è molto utile per conoscere la caratteristica di risposta di uno stadio interessato da una gamma molto estesa di frequenze ed è particolarmente adoperato per l'amplificatore della frequenza video in cui si verifica tale condizione. Occorre infatti considerare che una tensione rettangolare rappresenta la risultante di un gran numero di componenti sinusoidali (armoniche) aventi, ciascuno, una frequenza uguale ad un multiplo della componente fondamentale caratterizzata dalla medesima frequenza della tensione rettangolare.

Il numero delle armoniche presenti, teoricamente infinito, può considerarsi in pratica non superiore a 20, perchè l'ampiezza raggiunta dalle armoniche più elevate è praticamente trascurabile, ciò significa che se la massima frequenza della tensione rettangolare è uguale, per esempio, a 200 Kc/s, si ha la possibilità di conoscere il comportamento di uno stadio previsto per una frequenza massima passante di 4 Mc/s, corrispondente cioè alla 20ª armonica di 200 Kc/s.

Per tale fatto il campo di frequenze di un generatore siffatto, destinato al collaudo dei televisori, è normalmente compreso fra 20 c/s e 200 Kc/s. Esso dev'essere in grado di fornire una tensione, misurata tra picco e picco, non inferiore a 2 V e pertanto corrispondente, all'incirca, al valore più elevato che può aversi durante la ricezione televisiva.

In realtà, si può credere, a prima vista, che la caratteristica di risposta dell'amplificatore della frequenza video, può essere esaminata anche con una tensione sinusoidale, purchè la frequenza più elevata di essa, raggiunga la frequenza più elevata della banda passante. All'atto pratico occorre però considerare che, così facendo, non è possibile conoscere la risposta dello stadio ai *transitori* ossia alle repentine variazioni della tensione eccitatrice particolarmente presenti nel segnale televisivo.

Il generatore di tensione rettangolare può anche servire per la produzione di barre, ma solo nel caso che la tensione di uscita, misurata tra picco e picco, non sia inferiore a 10 V. La tensione rettangolare può essere costruita con due procedimenti diversi, a seconda se si adopera un generatore di tensione sinusoidale, oppure un multivibratore. Per procedere alla rettangolazione di una tensione sinusoidale può servire ottimamente lo schema dato in fig. 113 il cui funzionamento è dimostrato dai diagrammi delle quattro tensioni V1, V2, V3 e V4 esistenti agli ingressi ed alle uscite dei due triodi.

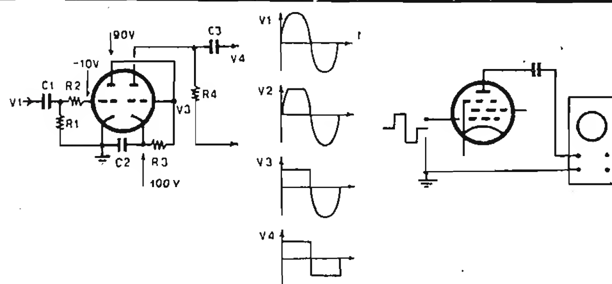


Fig. 113

L'interpretazione della forma d'onda vista sullo schermo dell'oscillografo, è riferita ai diagrammi riportati nella fig. 114. L'arrotondamento del tratto orizzontale (fig. 114 A) denuncia una caratteristica di frequenza non lineare, più precisamente, una resa più elevata in una regione mediamente compresa fra la più bassa e la più elevata frequenza passante. In *B* ed in *C* si osservano dei fenomeni di risonanza, per esempio in conseguenza ai valori errati degli elementi di una rete filtrante. Il diagramma precisato con *C* può essere pertanto visto quando le capacità e le induttanze proprie e mutue dello stadio determinano una frequenza di risonanza alquanto bassa, determinante delle oscillazioni di uguale frequenza.

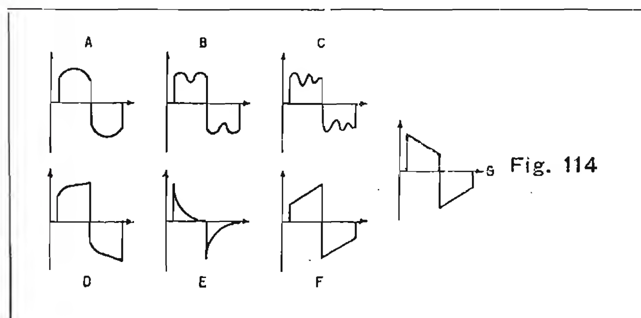


Fig. 114

Il diagramma dato in *D* è conseguente ad una diminuzione dell'amplificazione sulle frequenze più elevate, corrispondenti all'incirca alla 10ª armonica della tensione rettangolare. L'effetto di differenziazione, visto in *E* è provocato dal valore troppo basso della costante di tempo del circuito di griglia, il che significa in altre parole che il condensatore di accoppiamento, oppure il resistore relativo di dispersione, hanno un valore insufficiente. Si tratta invece di distorsioni di fase nei casi precisati in *F* ed in *G*.

Si prosegue nell'argomento nel prossimo fascicolo in cui, completata la rassegna delle apparecchiature necessarie per il lavoro di collaudo e di messa a punto, si passerà a studiare i procedimenti con cui tale lavoro si effettua. La successione ordinata delle prove sarà successivamente raccolta in una tabella di facile consultazione.

STORIA DELL'ATOMO

Dott. L. Gasparino - Insegnante di fisica e matematica presso l'Istituto Professionale di Stato "L. Settembrini di Milano,,

*La struttura discontinua della materia è cosa oggi ben nota e risaputa, anzi è stato inoltre provato che l'*energia *stessa si presenta sotto forma granulare, ossia nè la* materia *nè l'energia possono venir suddivise in quantità piccole a piacere.*

*Esistono infatti due elementi fondamentali: l'*atomo *per la* materia *ed il* quantum *per l'*energia; *qualsiasi corpo è formato di* Atomi, *ossia di particelle tanto piccole da non poter esser ulteriormente suddivise se non distruggendo la materia stessa, ed in natura* non può avvenire alcun scambio di energia se non per multipli del quantum elementare.

Tutto ciò non è di immediata constatazione perchè, come vedremo, questo due elementi fondamentali, pur essendo quantità determinate e finite, sono estremamente piccole nella scala dei fenomeni umani.

Ne segue infatti che in molti capitoli della fisica (fisica classica) *la materia viene ancora supposta come un tutto continuo, ossia divisibile in parti infinitesime (piccole fin che si vuole) e ciò permette l'uso di algoritmi matematici quali* « il calcolo differenzale » *che pur rendendo ottimi servigi è completamente assurdo dal punto di vista della riconosciuta struttura atomica della materia.*

Quantunque si tratti di argomento di estrema importanza ed interesse, lasciamo queste considerazioni ai fisico-matematici *poichè nostro scopo è unicamente di esporre in brevi cenni l'evoluzione del concetto di atomo.*

ATOMO FILOSOFICO

Sino dai più lontani tempi (V secolo a.c.) i filosofi-naturalisti postularono la struttura atomica della materia, ossia pensarono i corpi costituiti da minutissime particelle indecomponibili a loro volta in parti più semplici.

Infatti, nella ricerca di un unico principio che spiegasse l'esistenza e la varietà di tutte le cose, *Democrito, Leucippo, Anassagora* ed altri fecero l'ipotesi che tutte le sostanze fossero costituite da particelle fra loro diverse per qualità o per quantità od anche solamente per forma. Queste particelle dovendo essere le parti elementari costituenti la materia furono dette, per definizione, *atomi* (ossia indivisibili).

Non si sapeva quanti e quali fossero i diversi tipi di atomo, ma si affermava che solamente mediante semplici ed opportune combinazioni di queste particelle elementari si sarebbero formate tutte le sostanze e tutti i corpi che tanto diversi ci appaiono per le loro molteplici varietà.

Tutte queste belle concezioni metafisiche, seppur tanto vicine all'odierna teoria atomica della materia, non rimasero che sterili speculazioni filosofiche perchè mancanti di qualsiasi prova sperimentale e passarono più di due millenni prima che, grazie alle scoperte di *Proust* e di *Dalton* (nei primi anni del 1800) si concretassero in una *ipotesi* veramente scientifica quale diretta conseguenza delle leggi: « *delle proporzioni definite* » (Proust) e « *delle proporzioni multiple* » (Dalton), che furono poste alla base della *chimica* perchè esprimibili con numeri, suscettibili di misure e controllabili con l'esperienza.

ATOMO CHIMICO

Nei primissimi anni del 1800 prese quindi consistenza scientifica l'*ipotesi atomica* grazie ai primi cultori della nuova scienza *chimica*, nata nel 1775 dalle esperienze di *Lavoisier* che condussero alla famosa legge « *della conservazione della materia* ».

Venne detta atomo la più piccola parte di sostanza e si pensò che ogni corpo, chimicamente omogeneo, fosse costituito da atomi tutti uguali fra loro e che i tipi di atomo dovevano esser tanti quante erano le sostanze chimiche. Si suppose inoltre che uguali volumi di gas, a parità di temperatura e pressione, contenessero lo stesso numero di particelle elementari.

Seguì quindi la possibilità di confrontare i pesi dei diversi atomi, questi infatti non potevano essere che proporzionali ai pesi di uguali volumi delle corrispondenti sostanze considerate.

Ad esempio, poichè alla temperatura di 0°C ed alla pressione atmosferica, un volume di 22 litri di idrogeno pesa 2 grammi mentre un ugual volume di ossigeno pesa 32 grammi, l'atomo di ossigeno deve pesare 16 volte di più della più piccola particella di idrogeno.

La verità era quasi raggiunta... ma i risultati erano ancora confusi, e le esperienze discordanti; doveva passare ancora un cinquantennio di fatiche, speranze e delusioni, prima che il celebre *Cannizzaro* individuasse la fonte degli errori e riuscisse a correggerli.

La causa di tante confusioni era dovuta al fatto che la parte più piccola di una sostanza chimica non è l'atomo, bensì la *molecola*, come aveva felicemente intuito *Avogadro*: le più piccole particelle presenti allo stato gassoso sono le molecole.

Dicesi *molecola* la più piccola parte di una sostanza che ancora gode delle proprietà di questa, l'atomo invece è il componente delle molecole; ne segue che mentre si credeva di misurare il peso dell'atomo si pesava invece la molecola e poichè questa è scomponibile in atomi secondo altre esperienze si trovavano pesi ancora minori di quelli già assunti come i minimi possibili.

Ad esempio la particella minima di acqua è la sua molecola, ma questa è formata da 2 atomi di idrogeno ed 1 di ossigeno; ne segue che l'acqua non è un elemento semplice, ma una sostanza chimica composta dalle due sostanze semplici: *idrogeno* ed *ossigeno*.

Un litro di vapore acqueo conterrà quindi lo stesso numero di molecole di un litro di ossigeno (a parità di condizioni viste).

Poichè la molecola di acqua contiene tre atomi mentre quella di ossigeno è formata da due soli atomi (tra loro uguali perchè questo elemento è una sostanza semplice) avremo nell'ossigeno meno atomi che non nel vapor acqueo (più precisamente: pur avendo ugual numero di molecole, gli atomi presenti nel litro di ossigeno saranno solamente i due terzi di quelli presenti nel vapor acqueo).

Grandissimo merito di *Cannizzaro* fu di aver richiamato l'attenzione degli studiosi sulla distinzione: *atomo-molecola* che permise alfine di pesare veramente queste particelle elementari.

Riassumendo: qualsiasi sostanza chimica è formata da molecole tutte uguali fra loro, la molecola a sua volta è formata da pochissimi atomi tra loro uguali o diversi secondochè trattasi di sostanza semplice o di sostanza composta.

Ne segue che mentre si distinguono 92 tipi diversi di atomo (tante sono infatti le sostanze semplici in natura), moltissime sono le molecole ottenibili grazie ad opportune combinazioni di atomi (ed altrettante sono le sostanze chimiche composte).

Per spiegarci con un esempio possiamo dire che come con le 21 lettere dell'alfabeto è possibile formare tantissime parole tra loro diverse, analogamente si formano tantissime molecole una diversa dall'altra con i 92 atomi e quindi tantissime sostanze composte con le 92 sostanze semplici.

Rimane ora da spiegare come mai una molecola sia composta da i suoi dati atomi e da questi soltanto.

Con 100 atomi di ossigeno e 200 di idrogeno, ad esempio, si ottengono 200 molecole di acqua; se invece contrapponiamo 300 atomi di idrogeno ai 100 di ossigeno ritroviamo ancora 100 molecole di acqua ed avanzano 100 atomi di idrogeno che riunendosi a due a due formano 50 molecole di questo gas.

Perchè quest'ultima parte di idrogeno non si è combinato con l'ossigeno? Perchè non otteniamo 100 molecole ciascuna contenente un atomo di ossigeno e 3 atomi di idrogeno?

« *L'ossigeno è bivalente e l'idrogeno monovalente* », rispondono i *chimici*, quindi ad ogni atomo di ossigeno possono unirsi due e due soltanto atomi dell'altro gas.

L'atomo viene infatti immaginato come un granellino provvisto di estremità prensili, e queste sono tante quanti sono gli atomi idrogeno che ad esso possono « *legarsi* ».

La particella di idrogeno possiede un solo uncino, mentre quella di ossigeno possiede due uncini, ne segue che ad ogni atomo di ossigeno possono « *agganciarsi* » due atomi di idrogeno.

Potremmo pensare di ottenere molecole contenenti un atomo di idrogeno ed uno di ossigeno, ma anche questo è impossibile perchè la particella di ossigeno rimarrebbe con un « uncino » libero (*valenza non saturata*), mentre è legge fondamentale della chimica che ogni molecola deve esser formata da atomi che hanno saturate tutte le proprie valenze (tutti gli uncini debbono esser agganciati).

E' invece possibile una molecola formata da due atomi di ossigeno e due di idrogeno (acqua ossigenata) perchè in tal caso gli atomi di ossigeno si legano fra loro consumando

una valenza, rimangono così liberi due uncini che agganciano ciascuno un atomo di idrogeno.

Possiamo quindi dire che l'atomo chimico è un granellino di materia, più o meno pesante, provvisto di appositi uncini con i quali può legarsi ad altri atomi per formare le molecole delle sostanze composte.

Da parte di molti chimici si studiarono quindi le caratteristiche dei singoli atomi per poter conoscere le loro proprietà. In quest'opera si distinse Mendeleieff che classificò in un'unica tabella tutti gli atomi delle sostanze note ai fini di rendere organico lo studio della chimica.

Da un semplice lavoro che aveva inizialmente un semplice scopo didattico, nacque il ben noto sistema periodico che permise di predire l'esistenza di sostanze chimiche non ancora scoperte e divenne quindi opera basilare per lo studio e la comprensione dei misteri della chimica.

ATOMO FISICO

Dopo tante fatiche ed esperienze, quando già si era sul punto di raccogliere i primi frutti della classificazione sistematica degli elementi, posta quale.... solidissima base della chimica, giunse improvvisa la notizia meno attesa: l'atomo, questa particella *indivisibile per definizione* si scinde spontaneamente nei corpi radioattivi!

Tanti studi, tante teorie per conoscere le proprietà di questo elemento fondamentale della materia, per concludere che esso non gode della sua caratteristica principale: *l'atomo è scomponibile in diverse parti.*

L'ipotesi di un atomo costituito da particelle elettriche era stata avanzata da tempo, ma che queste cariche elettriche potessero scindersi, distruggendo l'unità dell'atomo stesso, meravigliò moltissimo. Già *Thomson* aveva ideato un modello di atomo costituito da una sfera di elettricità positiva contenente cariche negative (*elettroni*).

Ma *Rutherford* nota che le particelle α (nuclei di elio), che sfuggono da atomi più complessi, attraversano una sottile lamina di alluminio. Siamo nel 1911 e questo insigne scienziato ci presenta un nuovo modello di atomo, fatto sì di cariche elettriche, ma non fra loro « saldate »: si tratta di un nucleo centrale positivo, intorno al quale ruotano uno o più elettroni (*cariche negative*), in modo che le particelle α possano attraversare non solamente la materia, ma l'atomo stesso, ed essendo esse cariche positive siano deviate dai nuclei, come l'esperienza dimostra.

L'atomo è quindi un sistema planetario in miniatura comprendente, in luogo del sole, un nucleo positivo ed in luogo dei pianeti ruotanti intorno al sole, gli elettroni ruotanti intorno al nucleo.

Il sistema periodico di *Mendeleieff* aveva dato un numero d'ordine ad ogni atomo (Z, numero atomico); Z è uguale ad 1 per l'atomo più leggero (*idrogeno*) ed aumenta fino a 92 (atomo di *uranio*), il più pesante. Senonchè Z non è più un semplice numero d'ordine, bensì il numero degli elettroni presenti nell'atomo. L'atomo più leggero (*idrogeno*, $Z=1$), possiede un solo elettrone ruotante intorno al nucleo, l'atomo di elio ($Z=2$), possiede due elettroni e così via; l'atomo di uranio ($Z=92$) comprende 92 elettroni.

La materia è quindi formata da cariche elettriche, ma come può essere quindi neutra? Semplicissimo: gli stessi atomi sono neutri perchè ogni nucleo possiede tante cariche positive, nè più nè meno, quante se ne richiedono per compensare esattamente le cariche negative che lo circondano.

Poichè dall'esperienza si calcola che l'elettrone pesa 1850 volta di meno dell'atomo d'idrogeno, si deduce che esistono due tipi di cariche elettriche: il *protone* (nucleo di idrogeno), positivo, che pesa all'incirca quanto l'atomo stesso, e l'*elettrone*, negativo, il cui peso è trascurabile. L'atomo di idrogeno è quindi formato da un elettrone ruotante intorno ad un protone. L'atomo di *elio* possiede due elettroni e pesa quattro volte di più dell'atomo di idrogeno: come mai quattro e non 2 sole volte?

Si spiega questa incoerenza ammettendo che due protoni (+) siano stati neutralizzati da due elettroni (—), in modo cioè che il nucleo sia formato da due protoni e da due particelle di uguale peso, ma neutre, che in seguito verranno dette *neutroni* e, quel che più conta, saranno scoperte sperimentalmente.

Segue da ciò che tutta la materia è formata da *tre soli tipi di particelle elementari,* protoni, elettroni e neutroni, ossia che ogni atomo è costituito con questi tre elementi. Per esempio, l'atomo di *uranio* (peso atomico = 238, numero atomico = 92), ha un nucleo formato da 238 — 92 = 146 neutroni e da 92 protoni, intorno al quale ruotano ben 92 elettroni.

(*Continua*)

Diodi a cristallo BTH



(The British Thomson-Houston Co., Ltd.)

Nel campo dei rivelatori lineari, cioè dei conduttori unidirezionali atti a fornire una corrente proporzionale alla tensione applicata, si stanno sempre più affermando i rivelatori a cristallo, ormai largamente adoperati anche e, specialmente, nei televisori e nei ricevitori per FM. I vantaggi che si conseguono con questi rivelatori, rispetto a quelli a tubo, sono sicuramente considerevoli e riguardano:

a) le *dimensioni d'ingombro* e la *semplicità* del montaggio;

b) *il livello del rumore di fondo,* largamente inferiore a quello dei diodi termoionici in cui è sempre presente quello provocato dalla c.a. del riscaldatore del catodo, oltre al rumore per l'effetto di scintillìo (discontinuità di massa e di posizione dei centri di emissione) e per il conseguente effetto mitraglia;

c) *lo scarso valore della capacità interelettrodica* anodo-catodo;

d) la *considerevole estensione del tratto rettilineo* della curva caratteristica, che assicura una rivelazione lineare anche nel caso che l'ampiezza della tensione applicata sia alquanto scarsa.

Tra i diversi rivelatori a cristallo, attualmente reperibili, sono degni quelli approntati dalla « *The British Thomson-Houston* Co., Ltd., disponibili, in esclusiva per l'Italia, dalla « *G.B.C.* », (Via Petrella 6) di Milano. Si tratta, in particolare, di diverse realizzazioni molto interessanti per i perfezionamenti tecnologici e costruttivi apportati, nonchè per i valori dei parametri elettrici, specie della permanenza delle caratteristiche elettriche, ottenute.

I diversi tipi, in numero di sei, trovano larga applicazione:

a) nei televisori e nei ricevitori per frequenze ultra-elevate, in cui ci si serve di essi per realizzare la conversione di frequenza, il rivelatore, il controllo automatico di sensibilità, il limitatore di ampiezza e la separazione degli impulsi di sincronismo dalla componente a video frequenza, nonchè anche per ricostruire la componente continua, per la rivelazione di frequenza (discriminazione) e quindi per realizzare il controllo automatico della frequenza di riga;

b) in tutti i casi in cui occorra realizzare la rivelazione, la duplicazione di tensione e la limitazione di ampiezza; 3) nelle calcolatrici elettroniche, per la commutazione a semplice ed a doppio scatto; 4) negli analizzatori ed, in generale, nelle apparecchiature di misura interessate dalla corrente alternata, nonchè per le teste esploratrici (probe) destinate a rivelare una tensione a radio frequenza; nelle reti in cui si richiede un conduttore non lineare per ricavare le armoniche della tensione eccitatrice.

I diodi della « BTH » sono caratterizzati, costruttivamente, da un tubo di vetro, chiuso ad un estremo da un cappuccio semisferico attraverso il quale passa il reoforo di collegamento all'elettrodo « *a baffo di gatto* » realizzato con filo di tungsteno. All'altro estremo si ha il reoforo di contatto al germanio, cioè all'elettrodo positivo del diodo.

La possibilità d'impiego di questi diodi al germanio sono considerevoli e risultano distribuiti in tutti i campi della tecnica elettronica. In sede d'impiego si deve avere unicamente ricercare l'accortezza di disperdere con una pinza il calore del saldatore.

Degna di rilievo la considerevole permanenza delle caratteristiche in relazione alle condizioni ambientali praticamente comprese fra il clima artico e quello tropicale « Molto interessante anche il fatto che le caratteristiche tecniche del diodo non sono modificate da un sovraccarico di tensione purchè esso non avvenga, beninteso, in un tempo superiore a qualche milli-secondo.

Per quanto riguarda l'effetto della temperatura, è utile sapere che con il crescere di essa diminuisce la resistenza per la tensione inversa e che tale diminuzione è, per esempio, del 50%, con una temperatura ambiente di 50°C.

Si può pertanto dire, per concludere che si tratta, di realizzazioni particolarmente interessanti che fanno onore al costruttore e che sono suscettibili di larghe applicazioni nel campo delle applicazioni più moderne della tecnica elettronica.

AMPLIFICATORE AD ALTA FEDELTA'
con coppia di pentodi EL84 in controfase

G. TERMINI - *(Da una comunicazione del laboratorio sperimentale "Philips")*

Le eccezionali possibilità del pentodo EL84, sono dimostrate dall'amplificatore che si descrive e che è stato realizzato nel laboratorio sperimentale della « Philips ».

Si ha infatti con esso una distorsione non lineare inferiore all'1% nel caso che la potenza di uscita corrispondente ad una frequenza di 400 c/s, sia uguale ad 11 W.

Dati tecnici generali.

Nell'amplificatore in questione si adoperano cinque tubi, raddrizzatore incluso, cioè:
un pentodo preamplificatore EF86;
un doppio triodo ECC83, amplificatore ed invertitore elettronico di fase;
due pentodi EL84.

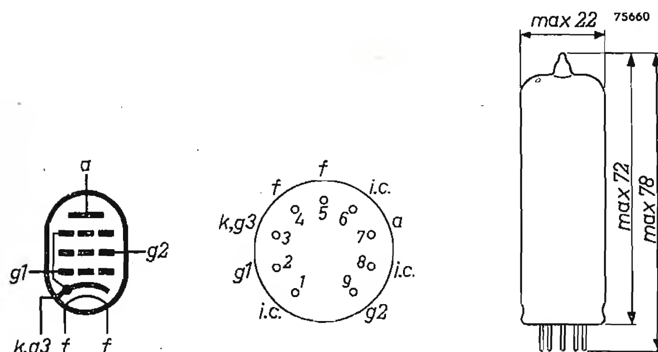


Fig. 1
Connessioni al portatubo e dimensioni d'ingombro

La sensibilità dell'amplificatore, riferita ad una potenza di 11 W ricavata con il carico di 7 k-ohm è di 50 mV escludendo la regolazione manuale del tono; risulta invece di 500 mV includendo tale regolatore e s'intende determinata, in ogni caso, con una tensione eccitatrice di 800 c/s.

Amplificatore di potenza.

I due pentodi EL84, costituenti l'amplificatore di potenza sono fatti funzionare in classe AB. La tensione di polarizzazione è ricavata per tramite del resistore R15 da 130 ohm, 3 W (tolleranza del 5%), connesso in serie ai catodi.

Il valore dei resistori di dispersione, R12 ed R13, collegati fra il potenziale di riferimento e le due griglie dei pentodi EL84, è alquanto inferiore (R12=R13=0,33 M-ohm) di quello usualmente adoperato. Ciò è fatto per poter trascurare l'effetto d'invecchiamento dei tubi, praticamente determinante un diverso valore dell'intensità della corrente che si ha nei circuiti di griglia.

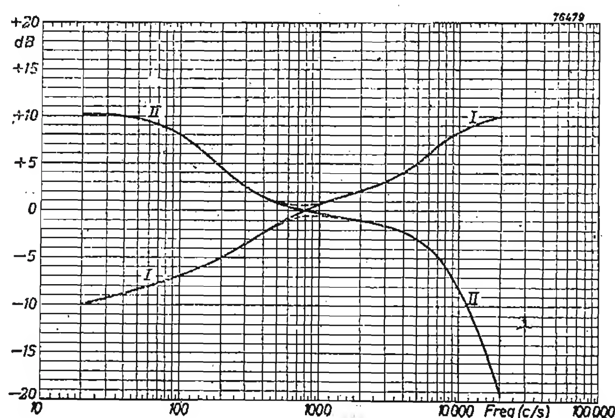


Fig. 2

Per quanto riguarda le griglie schermo si osserva che esse sono collegate all'A.T. (+320 V), per tramite di un unico resistore (R19=3,9 K-ohm) non shuntato dal condensatore. Lo scopo è di avere una tensione di controreazione sufficiente a far fronte alla tolleranza dei parametri elettronici prevista nella costruzione di serie dei tubi.

I resistori R14 ed R16, connessi in serie alle griglie di comando provocano uno smorzamento che impedisce il funzionamento in regime autogeneratorico su frequenze ultraelevate (oscillazioni spurie). Il resistore R20 costituisce invece un carico che può essere sostituito all'altoparlante.

Tubo ECC83.

Il doppio triodo ECC83 è del tipo ad elevato coefficiente di amplificazione ed è adoperato, con la sezione di sinistra, per amplificare la tensione a frequenza acustica fornita dall'anodo del pentodo EF86. Questa tensione è infatti applicata alla griglia del triodo di sinistra mentre la griglia del triodo di destra è connessa al potenziale di riferimento (massa) per tramite del condensatore C8 da 0,1 micro-F. L'accoppiamento fra i due triodi è realizzato con il resistore R9 da 68 K-ohm, in serie ai catodi. I valori dei resistori di carico R10 ed R 11, possono anche differire del 10% rispetto al valore nominale di 0,1 M-ohm. Tuttavia, per avere all'ingresso dei pentodi EL84 due tensioni pressochè uguali, occorre accettare un'imprecisione non superiore al 5%, ricorrendo al resistore di valore più elevato per realizzare il carico del triodo di destra (R11).

Particolare menzione merita l'accoppiamento fra l'anodo del pentodo EF86 e la griglia del triodo di sinistra ECC83. Il condensatore, usualmente adoperato per escludere dal circuito di griglia la componente continua di alimentazione dell'anodo, è stato qui escluso per eliminare le variazioni di fase che si verificano sulle frequenze più basse dello spettro acustico e che sono causa di instabilità, molto spesso inaccettabili.

Tubo EF86.

Lo stadio preamplificatore, realizzato con il pentodo EF86, fornisce un'amplificazione di tensione uguale, all'incirca, a 200. La tensione di controreazione, ricavata dal secondario del trasformatore di uscita, è applicata al resistore R5 da 10 ohm connesso in serie al catodo e pertanto non shuntato dal condensatore.

Circuito di controreazione.

Nel circuito di controreazione, interposto come si è detto, fra il secondario del trasformatore di uscita ed il catodo del pentodo EF86, si comprende il resistore R3 da 2,2 K-ohm, shuntato dal condensatore C5 di 1500 pF. Occorre in proposito un resistore chimico, cioè con caratteristica tensione-corrente lineare e che non sia induttivo. Da qui appunto la necessità di escludere il resistore a carbone il cui valore è legato al valore della tensione applicata e l'impossibilità di adoperare il tipo a filo, evidentemente induttivo.

Il condensatore C5 ha invece lo scopo di evitare le instabilità nella regione delle frequenze acustiche più elevate.

Regolazione manuale del volume e del tono.

Per evitare di introdurre degli sfasamenti nel circuito di controreazione si è adottato l'accorgimento di escludere da tale circuito i dispositivi per le regolazioni del volume e del tono. Oltre a ciò la parte relativa a tali regolazioni è completamente schermata. La connessione con la griglia di comando del pentodo EF86, necessariamente molto corta, dev'essere realizzata con cavo schermato del tipo a minima capacità distribuita.

La regolazione del tono è affidata ai potenziometri P1 e P2 ed è dimostrata dalla curva di risposta riportata nella fig. 1. La caratteristica di frequenza dell'amplificatore, ricavata sperimentalmente, è risultata lineare nell'intervallo compreso fra 10 c/s e 30.000 c/s.

La regolazione del volume è ottenuta con un potenziometro da 1 M-ohm del tipo a variazione quadratica di resistenza. Il circuito d'ingresso dell'amplificatore è previsto per un pick-up a cristallo con capacità uguale all'incirca a 2000 pF e pertanto del tipo attualmente più usato.

Trasformatore di uscita. Dati costruttivi.

I problemi che occorre risolvere per realizzare un trasformatore di uscita adeguato, consistono anzitutto nell'esattezza dell'adattamento fra l'impedenza anodica ottima e quella della bobina mobile. In secondo luogo per ottenere una considerevole linearità nel trasferimento delle frequenze più elevate, occorre ridurre al minimo i flussi dispersi, il che significa che gli avvolgimenti devono essere molto strettamente accoppiati fra loro. Occorre inoltre considerare l'influenza della capacità distribuita sulle frequenze più elevate ed i valori delle resistenze delle due metà del primario che devono risultare evidentemente uguali.

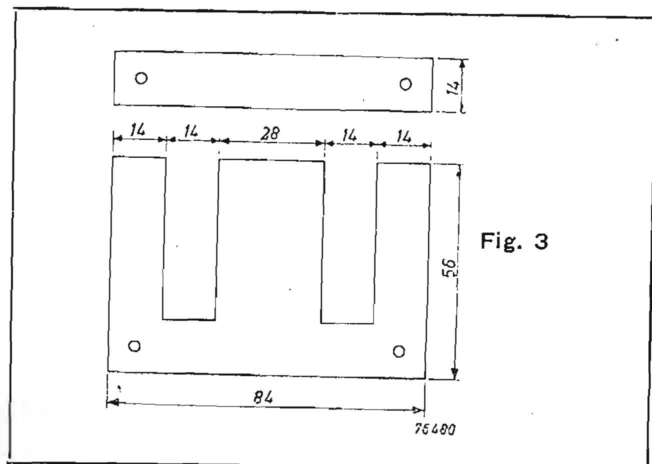


Fig. 3

Il trasformatore di uscita che si è realizzato, considera un'impedenza secondaria di 7 ohm ed un'impedenza primaria di 8 K-ohm e pertanto uguale al valore ottimo del carico richiesto dai due pentodi EL84.

Il primario ed il secondario sono stati suddivisi, rispettivamente, in quattro ed in due avvolgimenti parziali allo scopo appunto di mantenere al minimo i flussi dispersi, influenti la linearità di risposta sulle frequenze più elevate. Le capacità distribuite sono ugualmente distribuite avvolgendo due sezioni del primario in senso contrario alle altre due sezioni. Oltre a ciò si è ottenuto di far coincidere le resistenze ohmiche delle due metà del primario, connettendo il primo avvolgimento parziale in parallelo al quarto ed il secondo avvolgimento in parallelo al terzo.

I dati costruttivi risultano in dettaglio come segue.

Nucleo lamellare con superficie di 7,86 cm²; lamella di ferro da 0,5 mm di spessore, dimensioni in fig. 2; pacco senza intraferro; altezza del pacco di 8 mm.

L'avvolgimento primario è realizzato con filo di rame smaltato da 0,11 mm; il secondario richiede invece il filo di rame smaltato da 6 mm. La larghezza di ciascun avvolgimento è di 34 mm.

Gli avvolgimenti stessi risultano così distribuiti:

P1 — 1650 spire in 7 strati con carta da 30 μ fra strato e strato;

S1 — 96 spire in 2 strati, presspahn da 0,1 mm fra strato e strato;

P2 — idem a P1;

P3 — idem a P1;

S2 — come S1;

P4 — come P1.

Gli avvolgimenti parziali sono isolati tra loro con uno strato di carta da 60 μ.

Avvolgendo P1 e P2 in senso orario, P3 e P4 devono essere avvolti in senso antiorario.

Le due metà dell'avvolgimento primario sono realizzate connettendo in parallelo P1 con P4 e P2 con P3; il secondario è realizzato collegando S1 in parallelo ad S2. Si precisa inoltre che la resistenza di ciascuna metà del primario è di 240 ohm e che quella del secondario risulta uguale a 0,4 ohm. L'impedenza del primario a 50 c/s, misurata applicando una tensione di 10 V, è di 40 H.

Alimentazione.

Il trasformatore interposto fra la rete a c.a. ed il bidiodo raddrizzatore GZ34 deve fornire:

a) un'alta tensione di 2 × 280 V, con 130 mA; per gli anodi del bidiodo GZ34;

b) una prima B.T. di 6,3 V, 2 A per i riscaldatori dei catodi dei tubi EF86, ECC83 ed EL84;

c) una seconda B.T. di 5 V, 1,9 A per il filamento del tubo raddrizzatore.

La massima intensità della corrente erogata, corrispondente alla massima potenza di funzionamento dell'amplificatore, è di 115 mA.

Per ridurre al minimo l'effetto dei campi elettromagnetici a frequenza della rete ed il conseguente rumore, è opportuno realizzare l'alimentatore su un telaio separato. Diversamente, ossia quando si adopera un unico telaio, si deve ricorrere ad un trasformatore di alimentazione con flusso disperso particolarmente basso.

Il filtro passa-basso che segue al bidiodo raddrizzatore comprende l'impedenza di livellamento S9 (8 H, 200 ohm, 115 mA) ed i condensatori elettrolitici C14, C15 da 50 micro-F ciascuno.

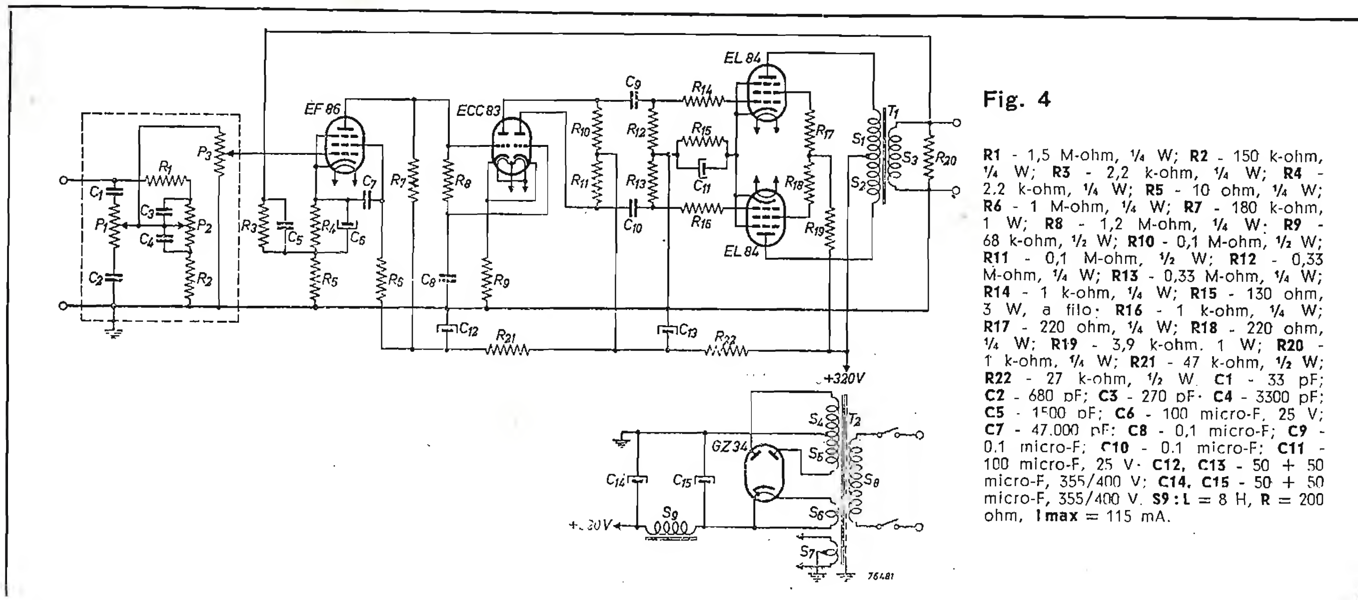


Fig. 4

R1 - 1,5 M-ohm, ¼ W; **R2** - 150 k-ohm, ¼ W; **R3** - 2,2 k-ohm, ¼ W; **R4** - 2,2 k-ohm, ¼ W; **R5** - 10 ohm, ¼ W; **R6** - 1 M-ohm, ¼ W; **R7** - 180 k-ohm, 1 W; **R8** - 1,2 M-ohm, ¼ W; **R9** - 68 k-ohm, ½ W; **R10** - 0,1 M-ohm, ½ W; **R11** - 0,1 M-ohm, ½ W; **R12** - 0,33 M-ohm, ¼ W; **R13** - 0,33 M-ohm, ¼ W; **R14** - 1 k-ohm, ¼ W; **R15** - 130 ohm, 3 W, a filo; **R16** - 1 k-ohm, ¼ W; **R17** - 220 ohm, ¼ W; **R18** - 220 ohm, ¼ W; **R19** - 3,9 k-ohm, 1 W; **R20** - 1 k-ohm, ¼ W; **R21** - 47 k-ohm, ½ W; **R22** - 27 k-ohm, ½ W. **C1** - 33 pF; **C2** - 680 pF; **C3** - 270 pF; **C4** - 3300 pF; **C5** - 1500 pF; **C6** - 100 micro-F, 25 V; **C7** - 47.000 pF; **C8** - 0,1 micro-F; **C9** - 0.1 micro-F; **C10** - 0.1 micro-F; **C11** - 100 micro-F, 25 V; **C12, C13** - 50 + 50 micro-F, 355/400 V; **C14, C15** - 50 + 50 micro-F, 355/400 V. **S9 : L** = 8 H, **R** = 200 ohm, **I max** = 115 mA.

Un secondo filtro, comprendente i resistori R22 (27 K-ohm), R21 (47 K-ohm) ed i condensatori C12, C13 (50 micro-F), è adoperato per provvedere all'alimentazione dell'anodo e della griglia schermo del pentodo EF86.

Avvertenze generali.

Realizzando l'amplificatore e l'alimentatore con un unico telaio, si deve avere l'accortezza di disporre il trasformatore di uscita e l'impedenza di livellamento in modo che i corrispondenti assi dei nuclei di ferro risultino a 90° rispetto a quello del nucleo di ferro del trasformatore di alimentazione.

Occorre anche prevenire gli inneschi e la formazione di un rilevante rumore di fondo, facendo pervenire le connessioni di massa di ciascuno stadio ad un unico terminale connesso quanto più possibile vicino ai morsetti di entrata dello stadio stesso. *

L'angolo dell'installatore e del riparatore

P. SOATI

(*Contin. da pag.* 1225, *fascicolo N.* 38).

A. Apparecchio completamente muto. La tensione misurata fra la placca della valvola finale e la massa è identica a quella misurata fra la griglia schermo e la massa.

L'inconveniente può essere attribuito a:

✶ Al condensatore CL di fig. 1, posto in parallelo al primario del trasformatore di uscita, in corto circuito. Staccandone uno dei due capi il ricevitore deve funzionare normalmente. Qualora si ignori il valore di tale condensatore esso può essere sostituito con altro avente una capacità compresa fra 3000 pF e 10000 pF.

✶ Alla valvola finale difettosa.

✶ Ad un corto circuito fra i due capi del trasformatore di uscita, o ad un corto circuito interno del trasformatore stesso (in tal caso la tensione di placca e di griglia schermo può essere leggermente diversa).

B. Apparecchio completamente muto. La tensione misurata fra la placca e la massa è nulla. La valvola raddrizzatrice si riscalda considerevolmente.

Guasto da imputare a

✶ Condensatore C2 di fig. 1 in corto circuito. In tal caso escludendo uno dei due capi dal circuito il ricevitore deve funzionare regolarmente. Si tratta di una anomalia che si verifica abbastanza di frequente.

✶ Un capo del primario del trasformatore di uscita a massa.

Gli inconvenienti di cui ai punti A) e B) *possono trovare entrambe la loro origine anche nel corto circuito verificatosi nel cordone che serve a collegare l'altoparlante all'apparecchio. Ciò in modo particolare in località molto umide e per apparecchi vecchi.*

C. Apparecchio completamente muto. La tensione di placca è nulla.

L'inconveniente può essere dovuto a

✶ primario del trasformatore di uscita interrotto. In tal caso la griglia schermo della valvola finale si arroventa e la relativa tensione è piuttosto elevata.

✶ Collegamento relativo il primario del trasformatore di uscita interrotto (verificare in modo particolare la spina che unisce l'altoparlante all'apparecchio).

D. La ricezione è possibile ma è accompagnata da crepitii di nota piuttosto alta.

Misurando la tensione di placca della valvola finale, in corrispondenza dei crepitii si notano delle variazioni di tensione. Con tutta probabilità l'anomalia è dovuta al primario del trasformatore in procinto di interrompersi. Lo stesso sintomo, per quanto più raro del precedente, può essere causato, per gli stessi motivi, dall'avvolgimento di campo.

E. L'apparecchio è muto. Le tensioni applicate alla valvola finale sono normali.

L'inconveniente può dipendere da

✶ Valvola finale completamente esaurita.

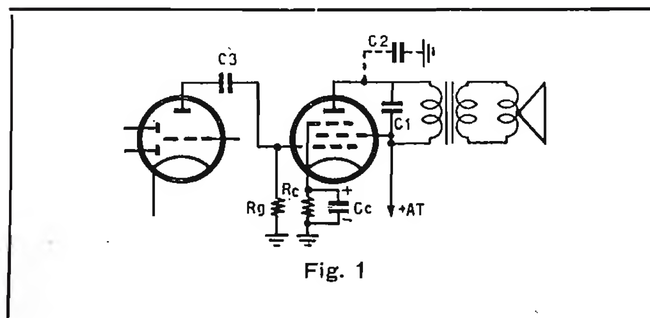


Fig. 1

✶ Resistenza di polarizzazione catodica e relativo condensatore elettrolitico staccati (fig. 1, Rc e Cc).

✶ Resistenza di griglia Rg in corto circuito.

F. Apparecchio muto. Si nota la presenza di una tensione positiva alla griglia della valvola finale.

Le cause di tali anomalìe risiedono nel

✶ Condensatore di accoppiamento C3 in corto circuito o con dispersione.

Eliminandolo dal circuito la tensione positiva di griglia deve annullarsi. La sostituzione, nel caso si ignori la capacità di tale condensatore, deve essere effettuata con altro elemento avente la capacità di 10.000/15.000 pF.

✶ Corto circuito interno nella valvola con la griglia a contatto con la placca o con lo schermo, (anomalìa molto rara).

G. Audizioni deboli e distorte. Le tensioni sono normali.

L'inconveniente è generalmente dovuto al condensatore di accoppiamento C3 staccatosi dal circuito, oppure interrotto internamente. Può anche dipendere dalla valvola finale esaurita, in tal caso la ricezione può anche non essere distorta.

H. Audizioni deboli e distorte. La tensione di placca è eccessiva.

La resistenza di polarizzazione in serie al catodo della valvola finale è interrotta.

I. Intensità di ricezione normale ma alquanto distorta. La valvola finale può anche riscaldarsi eccessivamente.

E' in corto circuito il condensatore elettrolico, generalmente avente una capacità di 25/30 micro-F, che è posto in parallelo alla resistenza di polarizzazione.

Misura della corrente anodica della valvola finale.

In molti casi, ad esempio per accertasi se il funzionamento di una valvola finale sia regolare oltre che alla misura delle tensioni, può essere utilissimo effettuare anche la misura della corrente del circuito anodico. Per eseguire tale operazione, sovente trascurata dai radioriparatori per evitare il collegamento in serie del milliamperometro, non è necessario ricorrere all'uso del saldatore. E' sufficiente mettere lo strumento in posizione tale da permettere misure di corrente fino a 70 o 100 milliampere e portare i rispettivi puntali a contatto con le due estremità del primario del trasformatore di uscita.

Tale metodo permette di effettuare misure con un grado di precisione abbastanza elevato in relazione al fatto che mentre lo strumento presenta una resistenza di pochi ohm, il primario del trasformatore ha una resistenza ohmica più elevata, dell'ordine dei 200 ohm.

Calcolo della resistenza catodica.

In alcuni casi può essere utile al radioriparatore effettuare il calcolo della resistenza catodica. Ammettiamo ad esempio che si tratti di un tetrodo di potenza a fascio del tipo 6V6 il quale, funzionando in classe A1, per una Va di 250 V, per una Vg di 250 V, necessita di una tensione di griglia di —12/5 V con una corrente anodica media di 46 mA ed una corrente di schermo media di 5 mA.

La corrente catodica totale che dovrà attraversare la resistenza di polarizzazione sarà in tal caso uguale a $0{,}046+0{,}005=0{,}051$ mA.

Applicando la legge di Ohm avremo il valore della resistenza ricercata dividendo il valore della tensione di griglia per quello della corrente catodica ed in questo caso risulta:

$12{,}5/0{,}051=245$ ohm e, per arrotondamento, 250 ohm.

La dissipazione di tale resistenza sarà uguale a

$$250 \cdot (0{,}051)^2=0{,}65 \text{ Watt.}$$

Codice delle valvole europee.

I tubi riceventi sono caratterizzati da una sigla che sovente serve ad indicare la funzione del tubo stesso. Purtroppo tali sigle non sono standardizzate e differiscono dalla località di origine dei tubi (ad esempio America ed Europa) ed anche da Casa a Casa costruttrice.

Riteniamo sia cosa utile riportare il codice usato dalla Società Philips e relativo perciò ai tubi di origine europea.

Dobbiamo innanzi tutto ricordare che nei tipi di vecchia costruzione la *prima lettera* stava ad indicare la serie, *il primo numero* l'accensione del tubo in Volt, ed il *secondo numero*, diverso da zero, il coefficiente di amplificazione. (Ad esempio

il tubo B 409 richiedeva un'accensione di 4 Volt ed aveva un coefficiente di amplificazione uguale a 9).

La chiave del codice che segue si riferisce invece ai tipi più recenti e di essa riportiamo la definizione tanto in lingua italiana quanto in lingua inglese, la qualcosa può essere utile nella consultazione di manuali in tale lingua.

Prima lettera (first letter): serve ad indicare il voltaggio o la corrente di accensione (*heater current*).
A = 4 Volt c.a.; B = 180 mA c.c.; C = 200 mA c.c./c.a.; D = 1,4 V batteria; E = 6,3 V c.a./c.c.; F = 13 V, autoradio; G = 5 V c.a.; H = 150 mA c.c./c.a.; K = 2 V batteria; M=2,5 V c.a.; P=300 mA c.a./c.c.; U=100 mA c.c./c.a.

Seconda lettera (*second letter*): tipo della valvola (type of tube).
A = *diodo semplice* (*single diode*); B = *duodiodo* (*double-diode*); C = *triodo*, amplificatore di tensione (*triode voltage amplifier*); D = *triodo finale* (*triode power amplifier*); E = *tetrodo amplificatore di tensione* (*tetrode amplifier voltage*); F = *pentodo A.F.* (*pentode voltage amplifier*); H = *esodo e eptodo* (*hexode or heptode*), K = *ottodo o pentagriglia* (*octode or pentagrid*); L = *pentodo finale* (*pentode of power amplifier*); M = *indicatore visivo di accordo* (*tuning indicator*); Q = *enneodo* (*enneode*); X = *raddrizzatrice biplacca ad atmosfera gassosa*, (*full wave gas filled rectifier*); W = *valola raddrizzatrice monoplacca ad atmosfera gassosa* (*half wave gas filled rectifier*); Y = *valvola raddrizzatrice monoplacca* (*half wave rectifier*); Z = *valvola raddrizzatrice biplacca* (*full wave rectifier*).

Tavola delle varianti da eseguire per sostituire i tubi finali di vecchio tipo con altri più recenti.

2A5 *Sostituire con la 6V6. Occorre cambiare il portavalvole con uno del tipo octal, modificare la tensione di accensione da 2,5 a 6,3 V. La resistenza di carico da 7000 ohm passa in tal caso a 5000 ohm.*

6F6 *Sostituire con la 6V6. Modificare la polarizzazione di griglia controllo. L'impedenza di carico passa da 7000 a 5000 ohm.*

6K6 *Sostituire con la 6V6. La polarizzazione di griglia controllo deve essere modificata. La resistenza di carico passa da 7600 a 5000 ohm.*

6V6-G *Può essere sostituita dalla 2A3 senza alcuna modifica.*

CONSULENZA DI P. S.

Inviare le richieste di questa rubrica a Radiotecnica, Via Marconi 34, Sesto Calende

203. Comunicazioni extraplanetarie.

Sig. G. Ramassi, Napoli.

Ho ricevuto la sua lunghissima lettera e per quanto la santi non è in carattere con la materia trattata dalla nostra rivista. Se in passato ho risposto ad un quesito su tale argomento è stato esclusivamente per riferire su alcuni particolari pubblicati dalla stampa estera e sui quali erano stati chiesti alcuni schiarimenti.

Nelle radio-conversazioni alle quali lei si riferisce la frase « *emissioni elettromagnetiche da parte dei sistemi solari...* » ecc., si riferiva ad emissioni di natura elettromagnetica provocati non da esseri viventi a scopo di comunicare fra di loro ma da effetti naturali.

Agli altri particolari le consiglio non dedicare troppa attenzione. Tempo fa su certa stampa ho avuto occasione di leggere che una vecchia signora, non so di quale paese, aveva dichiarato di aver ricevuto, all'epoca dell'affondamento del *Titanic* i relativi segnali di soccorso, senza apparecchio radio, tanto erano forti.

E' un fatto che per la verità succede anche a me. Dopo dieci ore di cuffia passati a controllare frequenze ed interferenze ecc., ecc., delle numerose stazioni radiofoniche che sono attualmente in funzione nel mondo, sovente quando sono a letto, continuo ad udire segnali di intervalli, annunci pubblicitari e chi più ne ha più ne metta!

204. Ricezione intermittente e debole con un auto-radio.

Sig. G. Rossetti, Milano.

Le interruzioni intermittenti in un *auto-radio,* se come nel caso da lei segnalato si verificano soltanto con vettura in movimento e su strade accidentate, sono da attribuire esclusivamente ad inconvenienti di natura meccanica quali falsi contatti delle varie prese di massa, del conduttore di antenna, sia dal lato « apparecchio » sia dal lato « antenna » o nei conduttori di alimentazione.

Non è raro il caso che l'inconveniente trovi la sua origine in una saldatura fredda o che per lo meno non ha resistito alle continue scosse alle quali l'apparecchio è stato sottoposto.

Mi sembra perciò dover escludere che l'inconveniente possa essere attribuito al vibratore il cui funzionamento dovrebbe essere irregolare anche a vettura ferma. Anzi non è raro il caso che un vibratore difettoso funzioni peggio a vettura ferma che a vettura in movimento.

La diminuita sensibilità dell'altro auto-radio, se inizialmente il rendimento era normale, non può essere attribuita all'antenna vera e propria tanto più che l'apparecchio in questione ha una sensibilità tale da far ritenere più che sufficiente il collettore d'onda usato.

Controlli accuratamente lo stato delle valvole ed in modo particolare quello della raddrizzatrice. In caso negativo verifichi le condizioni di funzionamento del vibratore. Il rendimento dello stesso diminuisce notevolmente nel caso di funzionamento difettoso. Controlli pure il cavetto schermato che serve a collegare l'antenna al ricevitore ed i rispettivi punti di contatto i quali frequentemente sono l'origine degli inconvenienti di cui sopra.

205. Semplice misuratore di capacità.

Sig. Cappelli G., Bologna.

Un semplicissimo apparecchio per il controllo dell'efficienza dei condensatori, anche elettrolitici è riportato in figura 1/205. Esso è attuato utilizzando un amplificatore a *bassa frequenza* (ad esempio utilizzando la presa fono di un normale apparecchio radio) al quale, a mezzo di un normale trasformatore, è accoppiato un oscillatore del tipo a rilassamento costituito da una valvola al neon, da una resistenza da 2 M-ohm, da un potenziometro e da due prese a bocca di coccodrillo. Con questi valori la lampada al neon entrerà in oscillazione per condensatori in ottimo stato aventi capacità minima di circa 0,005 micro-F. Il valore della capacità può essere conosciuto grossolanamente comparando la tonalità della nota emessa dall'altoparlante o dalla cuffia nei confronti di un condensatore campione di capacità nota sostituito a quello da provare.

Se il condensatore è interrotto la lampada al neon non entrerà in oscillazione e quindi non si percepirà alcuna nota mentre se lo stesso è in corto circuito essa resterà permanentemente accesa.

206. Apparecchio a reazione.

Sig. G. Corradi, La Spezia.

Lo schema da lei inviatomi e che pubblichiamo potendo essere utile ad altri nostri lettori è stato realizzato per ovviare ad alcuni inconvenienti propri degli apparecchi a reazione ed in modo particolare quello dovuto alla irradiazione di una parte dell'energia fornita dal tubo oscillatore la qualcosa provoca notevoli disturbi agli apparecchi vicini (fig. 1/206).

Lo schema in questione presenta la particolarità di permettere il trasferimento della massima energia nel senso antenna-circuito d'ingresso e di non permettere il passaggio di energia in senso contrario.

Il primo tubo che deve essere un pentodo del tipo ad elevata pendenza, funziona come stadio amplificatore non accordato il cui carico di placca è costituito da una impedenza del tipo da 2,5 mH. Con un circuito simile la selettività può essere discreta ma nel caso di ricezione delle stazioni locali è più opportuno sostituire la resistenza con un circuito accordato.

207. Adattamento di un quarzo per una frequenza più elevata.

Sig. Rossi G., Livorno.

Ritengo che con la sua richiesta desideri venire a conoscenza del procedimento da seguire per portare un quarzo da una frequenza più bassa ad una frequenza più alta: ciò perchè il procedimento inverso non è possibile per il fatto che la frequenza di oscillazione di un quarzo aumenta con il diminuire dello spessore e viceversa.

In primo luogo è opportuno munirsi di una lastra di vetro perfettamente levigata e cioè priva di qualsiasi corpo estraneo e tanto meno di screpolature, e di una certa quantità di smeriglio al carborundum di grana finissima. Quest'ultimo è reperibile nei negozi che commerciano articoli per motori, essendo molto usato per i fori degli iniettori a nafta.

Inizialmente si versa un po' di smeriglio sul vetro e vi si appoggia sopra il cristalo del quale si vuole diminuire lo spessore, imprimendo allo stesso, a mezzo delle dita, un movimento rotatorio ed in modo tale da avere un buon attrito fra la superficie del vetro e quella del quarzo.

Per facilitare l'operazione e dato che dopo breve tempo il quarzo tende ad incollarsi al vetro, con molta probabilità di rottura, è opportuno aggiungere periodicamente qualche goccia di acqua.

Il sudetto procedimento deve essere eseguito con molta pazienza e senza fretta.

La frequenza di oscillazione del cristalo deve essere controllata più volte nel corso dell'operazione per evitare di raggiungere valori più elevati di quello desiderato.

208. Grandezze fotometriche.

Sig. P. Giordani, Piacenza.

Il *Lumen* è il flusso luminoso emesso nell'angolo solido di un stereadiante da una sorgente puntiforme avente l'intensità di una candela. Il *Lux* invece serve ad indicare l'illuminamento ed indica l'illuminamento di una superficie che riceva il flusso di 1 *lumen* uniformemente ripartito sull'aera di *un metro quadrato.*

209. Taratura dei trasformatori di media frequenza.

Sig. M. Freschi, Ancona.

La prassi normale per effettuare la taratura dei trasformatori di media frequenza è la seguente.

Iniziando dal secondo trasformatore e precisamente quello che serve da accoppiamento con la valvola rivelatrice, si collega il cavetto schermato dell'oscillatore alla griglia della valvola amplificatrice di MF (alla quale preventivamente si sarà tolto il relativo cappuccetto) mettendo a massa la relativa calza metallica che funge da schermo. I ritocchi debbono essere fatti molto lentamente specie in prossimità della massima resa. Se il volume aumenta esageratamente è consigliabile di-

minuire la tensione di uscita dell'oscillatore per il fatto che le minime variazioni sono più apprezzabili a volume ridotto. Attenuando ulteriormente la tensione di uscita del generatore si passa ad effettuare la taratura del primario dello stesso trasformatore. Dopo di che si procede alla taratura del primo trasformatore mettendo il cappuccetto della valvola amplificatrice di MF nella posizione normale e togliendo quello della valvola convertitrice alla cui griglia si applicherà l'oscillatore

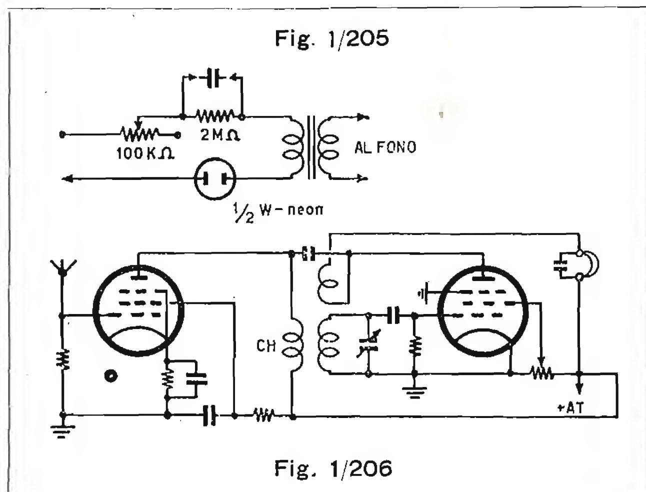


Fig. 1/205

Fig. 1/206

modulato procedendo alla taratura come nel caso precedente.

Nell'eseguire la sudetta operazione l'apparecchio deve essere messo nella posizione ad onde medie con il condensatore variabile avente tutte le armature incluse (massima capacità). Si può in tal caso trascurare il bloccaggio dell'oscillatore. Se i segnali usati non sono troppo forti si può trascurare l'effetto del C.A.V. Con un orecchio ben esercitato è possibile effettuare una buona taratura anche ad orecchio sintonizzandosi su di una stazione molto debole. D'altra parte, per eseguire una taratura veramente razionale sarebbe necessario l'uso di un oscillografo.

Nella taratura dei circuiti ad *alta frequenza* l'inconveniente dovuto alla *interferenza* di immagine non si può verificare nella gamma ad onde medie se si tiene conto dell'elevato valore usato attualmente per i trasformatori di MF (generalmente accordati su valori prossimi ai 470 Kc/s e quindi con interferenza di immagine dell'ordine dei 940 Kc/s), mentre si può riscontrare nella taratura dei circuiti ad onde corte. In tal caso il valore indicato dello strumento di uscita è inferiore alla frequenza fondamentale. La frequenza immagine del resto è facile riconoscerla anche senza strumento di uscita tenendo presente che nei ricevitori moderni l'oscillatore è scelto con frequenza superiore. A tale riguardo le consiglio di vedere l'articolo del sottoscritto pubblicato a pag. 995 del n. 31.

210. Oscillofono per RTG - Programma per l'esame RT di 1ª classe.

Sig. A. Gerec S. Bartolomeo Galdo.

Due tipi diversi di *oscillofono* adatti per esercitazioni pratiche di radiotelegrafia sono stati pubblicati nel n. 28 di questa rivista a pagina 902.

Anche sul programma di esame relativo il conseguimento del *Certificato Internazionale* di 1ª *classe* ci siamo intrattenuti già diverse volte. L'esame pratico per il suddetto certificato consiste in due prove di ricezione auditiva e di trasmissione di un testo di 300 caratteri in gruppi convenzionali (miscugli di lettere, cifre e segni di punteggiatura ecc.), alla velocità di 100 caratteri al minuto e di un testo di 250 caratteri in lingua italiana alla velocità di 125 carateri al minuto. E' impossibile conseguire il suddetto certificato con una preparazione autodidattica.

211. Schema ricevitore Telefunken T65 - Manuale per valvole - Ronzio dei tubi al neon.

Lo schema relativo l'apparecchio *Telefunken* T. 65 è pubblicato sulla 12ª edizione del « *Radiolibro* » del *Ravalico.*

Il manuale più completo relativo i tubi elettronici è attualmente il « *Vade-mecum* » del *Brans* del quale l'edizione del 1953 riguarda in modo particolare le valvole equivalenti. I provvedimenti per eliminare i disturbi alle radoaudizioni, compresi i tubi al neon, sono stati trattati ampiamente dal sottoscritto nei n. 10 della rivista.

212. Varie - Stazione RF2CA.

Sigg. B. C., Napoli; Giardani M., Mestre; Olivieri G., Sestri.

Il rice-trasmettitore RF2CA è stato realizzato dalla *Soc. Marelli* per usi militari. Può funzionare su frequenze comprese fra 3750 e 5300 Kc/s. La potenza di antenna è di circa 8 Watt. Il trasmettitore è costituito da un tetrodo a fascio di potenza pilotato da un pentodo. Modulazione a tensione di placca, a mezzo di un tetrodo di potenza modulatore, e di un pentodo premodulatore facenti parte del circuito a BF del ricevitore. Il ricevitore è costituito da una « super » a 7 valvole. Esso può essere portato con facilità in banda 7 Mc/s. La cifra per la quale è stato offerto è particolarmente bassa: quindi sorge spontaneo il dubbio che lo stato di efficenza lascia molto a desiderare...

Il Suo nome non mi sembra nuovo: potrei averla conosciuta al vecchio *Istituto* la *Casa dello studente* di Genova (Piazza della Commenda), presso il quale sono stato assistente. Nel 1936 effettivamente ero richiamato ed imbarcato sull'*Usodimare;* all'epoca alla quale accenna, sempre sulla stessa nave, mi trovavo in Spagna (dove si trasportava... conserva di pomodoro). Attualmente da molti anni sono C.T. presso il Centro di Controllo della RAI (e altro dirle... non potrei).

Il fascicolo che le interessa non è altro che il quinto supplemento speciale del bollettino di ingegneria edito dall'*Istituto Bibliografico Italiano di Roma* e che porta il titolo di *Microonde.* E' a carattere spiccatamente teorico.

L'elenco richiesto verrà pubblicato in uno dei prossimi numeri.

Definizioni e termini tecnici nel campo delle radiocomunicazioni

P. Soati

Chiunque per ragioni professionali o dilettantistiche debba dedicarsi alle radiocomunicazioni oppure ad una attività qualsiasi nel vasto campo dell'elettronica, sovente si trova nella necessità di adoperare dei « termini tecnici » dei quali pur conoscendo il significato non è in grado di darne l'esatta definizione.

D'altra parte ci si può trovare spesso in presenza di termini dei quali si ignora completamente il loro significato.

E' quindi per ovviare ad un tale inconveniente che desideriamo dare un rapido sguardo a quella che si può definire la nomenclatura ufficiale delle radio comunicazioni, essendo adottata internazionalmente, sperando con ciò di fare cosa gradita ai nostri lettori.

Nomenclatura ufficiale delle frequenze

EHF — frequenze estremamente elevate - 30.000 ÷ 300.000 Mc/s, **onde millimetriche.**
SHF — frequenze superiori - 3000 ÷ 30.000 Mc/s, **onde centimetriche.**
UHF — frequenze ultra elevate - 300 ÷ 3000 Mc/s, **onde decimetriche.**
VHF — frequenze altissime - 30.000 kc/s ÷ 300 Mc/s, **onde metriche.**
HF — alte frequenze - 3000 ÷ 30.000 kc/s, **onde decametriche.**
MF — medie frequenze - 300 ÷ 3000 kc/s, **onde ettometriche.**
LF — basse frequenze - 30 ÷ 300 kc/s, **onde chilometriche.**
VLF — frequenze bassissime - < 30 kc/s, **onde miriametriche.**

Designazione dei vari tipi di modulazione

Simbolo « **A** » — modulazione per ampiezza.
» « **F** » — modulazione di frequenza o di fase.
» « **P** » — modulazione per impulsi.

Designazione dei vari tipi di trasmissione

» « **nessuno** » — **doppia banda laterale,** onda portante completa.
» « **a** » — **banda laterale unica,** onda portante ridotta.
» « **b** » — **due bande laterali indipendenti,** onda portante ridotta.
» « **c** » — **altre emissioni,** onda portante ridotta.
» « **d** » — **impulso,** ampiezza modulata.
» « **e** » — **impulso,** larghezza modulata.
» « **f** » — **impulso,** fase (o posizione) modulato.

Secondo quanto detto più sopra: **A** = ampiezza, **F** = frequenza o fase, **P** = impulso.

Simboli « **A0** », « **F0** », « **P0** » — Portante priva di modulazione.
» « **A1** », « **F1** », « **P1** » — Telegrafia senza modulazione a frequenza udibile.
» « **A2** », « **F2** », « **P2** » — Telegrafia con frequenza di modulazione udibile (con manipolazione della frequenza, o della emissione modulata).
» « **A3** », « **F3** » — Telefonia (con doppia banda laterale od onda portante completa, ad esempio radiodiffusione, nel caso di A3).
» « **3Aa** » — Banda laterale unica, onda portante ridotta.
» « **3Ab** » — Due bande laterali indipendenti, onda portante ridotta.
» « **A4** », « **F4** » — Fac-simile.
» « **A5** », « **F5** » — Televisione.
» « **A9** », « **F9** » — Trasmissioni complesse, qui non indicate.
» « **A9c** » — Trasmissioni complesse con onda portante ridotta.
» « **P2d** » — Ampiezza dell'impulso modulata a frequenza udibile o a frequenze udibili.
» « **P2e** » — Frequenze udibili che modulano la larghezza dell'impulso.
» « **P2f** » — Frequenze udibili che modulano la fase (o la posizione) dell'impulso.
» « **P3d** » — Telefonia, modulazione in ampiezza.
» « **P3e** » — Telefonia, modulazione in larghezza.
» « **P3f** » — Telefonia, modulazione in fase o in posizione.
» « **P9** » — Trasmissioni complesse non indicate.

La definizione completa di una emissione si esegue facendo precedere il simbolo che la caratterizza da una numero che indica la larghezza, in chilocicli, della banda di frequenza occupata dall'emissione, (ad esempio 8A3 sta ad indicare una stazione telefonica con modulazione di ampiezza avente una frequenza massima di modulazione di 4000 periodi, per banda).

Telecomunicazione. - Definisce ogni emissione o ricezione di segnali, segni, scritti, immagini, notizie, suoni di qualsiasi natura per via filo, ottica, radiolettrica od altri sistemi elettromagnetici.

Termini generali

Radiocomunicazione. - Qualsiasi telecomunicazione effettuata a mezzo delle onde hertziane.

Onde hertziane. - Tutte le onde di natura elettromagnetiche la cui frequenza è compresa fra 10 Kc/s e 3.000.000 Mc/s.

Radioelettricità - Un termine generale applicato all'impiego delle onde hertziane (l'aggettivo corrispondente è « *radioelettrico* »).

Telegrafia. - Un sistema di telecomunicazione utilizzato per la trasmissione degli scritti facente uso di un codice di segnali.

Telefonia. - Un sistema di telecomunicazione utilizzato per la trasmissione della parola o dei suoni.

Televisione. - Un sistema di telecomunicazione per la trasmissione di immagini non permanenti di oggetti fissi o mobili.

Fac-simile. - Un sistema di telecomunicazioni per la trasmissione di immagini fisse che sono ricevute sotto forma permanente.

Radiorilevamento. - La determinazione della posizione o della direzione utilizzando la proprietà di propagazione rettilinea, a velocità costante, delle onde hertziane.

Radionavigazione. - Un complesso di radiorilevamenti destinati unicamente in corso di navigazione, a determinare una posizione od una direzione oppure a rilevare la presenza di oggetti pericolosi alla navigazione stessa.

Radar (radiolocalizzazione). - Un sistema di radiorilevamento nel quale l'emissione e la ricezione si effettuano nello stesso luogo sfruttando le proprietà di riflessione degli oggetti, allo scopo di determinare la loro posizione.

Radiolocalizzazione primaria (Radar primario). - Radiolocalizzazione elettromagnetica che utilizza soltanto la riflessione.

Radiolocalizzazione secondaria (Radar secondario). - Radiolocalizzazione elettromagnetica che utilizza una ritrasmissione automatica sulla stessa frequenza radiolettrica o su di una frequenza diversa.

Radiogoniometria. - Radiorilevamento con cui si determina soltanto la direzione di una stazione per mezzo delle sue emissioni.

Servizio fisso. - Un servizio di radiocomunicazioni tra punti fissi determinati.

Servizio mobile. - Un servizio di radiocomunicazione fra stazioni mobili e stazioni terrestri o fra stazioni mobili (marittimo, se avviene fra navi, aereonautico se fra aerei).

Servizio d'amatore. - Un servizio d'istruzione individuale d'intercomunicazione e di studio tecnico effettuato da dilettanti, cioè da persone debitamente autorizzate che si interessano della tecnica della radiolettricità a titolo puramente personale e senza interesse pecuniario.

Servizio di radiodiffusione - Un servizio di emissioni destinate ad essere ricevute direttamente dal pubblico e che può comprendere emissioni sonore, televisive, di fac-simile, ecc.

Servizio meteorologico. - Un servizio di emissione di segnali radiolettrici speciali destinati unicamente alle osservazioni ed ai sondaggi utili alla meteorologia, compresa l'idrologia.

CONSULENZA

TV - Radioapparati - Tecnica elettronica - Teoria e pratica ★ G. Termini

Ricevitore a reazione a due tubi con rivelazione a diodo ed amplificazione simultanea in alta ed in bassa frequenza.

Sig. A. Beretta.

Il tubo UAF41 può effettivamente funzionare nel modo precisato, anche se i vantaggi che ne conseguono non possono ritenersi rilevanti. Il contributo alla selettività complessiva dell'insieme, apportato dal circuito, oscillatorio, connesso al diodo rivelatore, è infatti trascurabile per la presenza della resistenza interna del diodo stesso, il cui valore non è notoriamente elevato.

Diminuiscono invece alquanto le distorsioni, specie quando l'intensità della tensione incidente è considerevole (ricezione delle stazioni locali) rispetto alla rivelazione per corrente di griglia, in cui si ha una curva caratteristica non lineare.

Lo schema del ricevitore può pertanto seguire l'aspetto dato in fig. 1. Il pentodo del tubo T1 amplifica la tensione a frequenza portante che si stabilisce ai capi del circuito selettore, realizzato con la bobina 2 e con il condensatore variabile 3. Il condensatore 6 da 150 pF, interposto tra il circuito selettore e la griglia di comando del pentodo, ha lo scopo di trasferire da tensione a frequenza portante alla griglia stessa del tubo senza cortocircuitare la tensione a frequenza acustica, anch'essa applicata all'ingresso del pentodo. Il diverso comportamento rispetto alla frequenza delle tensioni in giuoco, è spiegato dal valore della capacità (150 pF) e dal conseguente valore della reattanza capacitiva, inversamente proporzionale alla frequenza stessa.

Dall'anodo del pentodo T1 si passa al carico per la frequenza portante, realizzato con l'impedenza 20 e con il circuito oscillante 18, che è connesso all'anodo per tramite del condensatore 19. Una frazione della componente alternativa a frequenza portante della corrente anodica, è fatta anche pervenire nel circuito di reazione, rappresentato dal condensatore di dispersione 6, dal potenziometro 5 e dalla bobina di reazione 4, accoppiata per via induttiva alla bobina di accordo del circuito selettore. Il condensatore 6 ed il potenziometro 5 hanno lo scopo di regolare quantitativamente l'effetto retroattivo, cioè l'importo del ritorno energetico, che è legato alla frequenza di accordo del circuito oscillatorio stesso. L'intensità della componente a frequenza portante, dispersa per tramite del condensatore 6, dipende infatti, più precisamente, dalla posizione del cursore del potenziometro 5.

L'amplificazione a frequenza portante è seguita dalla rivelazione che si effettua con il diodo del tubo T1. Il condensatore variabile del circuito oscillante, connesso al diodo per tramite del condensatore 16, può essere anche monocomandato con il condensatore variabile 3 del circuito selettore, accettando però una certa imprecisione fra le frequenze di accordo dei due circuiti. Tale imprecisione è conseguente al fatto che la frequenza di accordo del circuito selettore, è legata alla quantità dell'apporto retroattivo cioè, in effetti, al grado di reazione esistente.

Con la rivelazione si ricava la tensione a frequenza acustica che è fatta pervenire all'ingresso del pentodo T1 per tramite del condensatore 15. Il condensatore 9 da 100 pF rappresenta un corto circuito per le componenti a frequenza portante eventualmente presenti. Il resistore 10 ha lo scopo di realizzare la necessaria differenza di potenziale fra la griglia ed il catodo.

Il carico anodico per la tensione a frequenza acustica è rappresentato dall'impedenza a nucleo di ferro 22, evidentemente da preferire al resistore per il valore molto minore della caduta di tensione provocata dalla componente continua della corrente anodica.

Il circuito anodico del pentodo T1 comprende inoltre il resistore di disaccoppiamento 27 ed i condensatori di dispersione 21 e 26, per le componenti a frequenza portante il primo e per quelle a frequenza acustica il secondo.

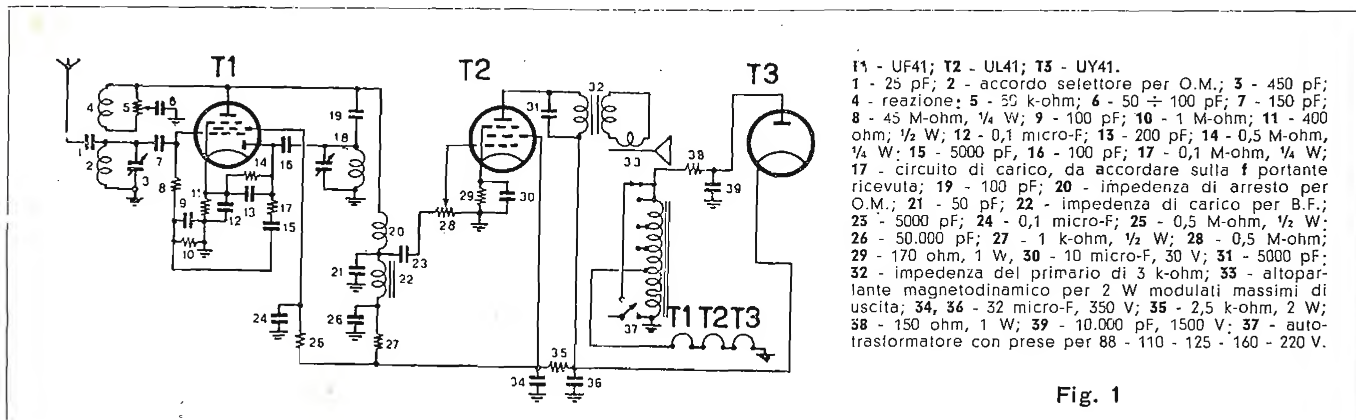
La tensione a frequenza acustica, ricavata da questo stadio è infine applicata alla griglia di comando dell'amplificatore di potenza (pentodo T2), attraverso il regolatore manuale di volume 28. Dall'anodo di questo tubo si va all'altoparlante magnetodinamico 33, con il trasformatore di uscita 32.

Per l'alimentazione degli anodi e delle griglie schermo dei tubi si ricorre al diodo T3, interposto fra l'autotrasformatore di linea ed il filtro passa-basso che è del tipo con resistore in serie.

La messa a punto di un ricevitore del genere è molto semplice. Essa consiste essenzialmente in due fasi aventi lo scopo, rispettivamente, di constatare l'esistenza dell'effetto retroattivo e di far coincidere le frequenze di risonanza dei due circuiti oscillanti in corrispondenza delle frequenze di trasmissione destinate ad essere ricevute. Per quanto riguarda l'effetto retroattivo, si ricorda la necessità di poter pervenire all'innesco del tubo portando il cursore verso l'estremo opposto a quello collegato con l'anodo. L'innesco non avviene quando l'accoppiamento fra le bobine 4 e 2 è troppo lasco, oppure quando il senso delle connessioni di una qualsiasi delle due bobine, non è esatto. Si ricorda infatti che da tale senso dipende la fase fra la tensione di placca e quella di griglia e che, affinchè si raggiungano le condizioni previste, le due tensioni, devono risultare a 180° l'una dall'altra.

Per l'accordo dei due circuiti oscillanti occorre distinguere il caso, senz'altro preferibile, che i condensatori variabili siano monocomandati, dal caso che si ricorra ad una regolazione separata. Per realizzare il monocomando occorre prevedere un compensatore di allineamento in parallelo (trimmer) al circuito oscillante. Con esso, di capacità compresa fra 5 pF e 30 pF, si realizza la messa in passo sulla frequenza più elevata della gamma.

Per l'altro estremo, cioè per la frequenza più bassa, si agisce sulle bobine, più precisamente sul numero delle spire di esse, oppure sul « passo » (distanza fra spire adiacenti) od anche su un nucleo di polvere di ferro, introdotto più o meno nel corpo della bobina. In pratica si conosce facilmente il carattere della variazione richiesta, cioè se occorre aumentare o diminuire l'induttanza, introducendo anzitutto nel corpo della bobina un nucleo di ottone ed adoperando successivamente un



T1 - UF41; **T2** - UL41; **T3** - UY41.
1 - 25 pF; **2** - accordo selettore per O.M.; **3** - 450 pF; **4** - reazione; **5** - 50 k-ohm; **6** - 50 ÷ 100 pF; **7** - 150 pF; **8** - 45 M-ohm, ¼ W; **9** - 100 pF; **10** - 1 M-ohm; **11** - 400 ohm; ½ W; **12** - 0,1 micro-F; **13** - 200 pF; **14** - 0,5 M-ohm, ¼ W; **15** - 5000 pF, **16** - 100 pF; **17** - 0,1 M-ohm, ¼ W; **17** - circuito di carico, da accordare sulla f portante ricevuta; **19** - 100 pF; **20** - impedenza di arresto per O.M.; **21** - 50 pF; **22** - impedenza di carico per B.F.; **23** - 5000 pF; **24** - 0,1 micro-F; **25** - 0,5 M-ohm, ½ W; **26** - 50.000 pF; **27** - 1 k-ohm, ½ W; **28** - 0,5 M-ohm; **29** - 170 ohm, 1 W, **30** - 10 micro-F, 30 V; **31** - 5000 pF; **32** - impedenza del primario di 3 k-ohm; **33** - altoparlante magnetodinamico per 2 W modulati massimi di uscita; **34, 36** - 32 micro-F, 350 V; **35** - 2,5 k-ohm, 2 W; **38** - 150 ohm, 1 W; **39** - 10.000 pF, 1500 V; **37** - autotrasformatore con prese per 88 - 110 - 125 - 160 - 220 V.

Fig. 1

nucleo di polvere di ferro. L'aumentata sensibilità ottenuta facendo corrispondere le due frequenze di risonanza con il nucleo di ottone, dimostra che la bobina in esame ha un'induttanza alquanto elevata. L'induttanza è invece insufficiente se tale condizione è realizzata con il nucleo di polvere di ferro.

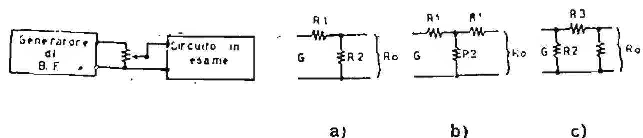
Ringrazio per le gentili espressioni di plauso e La prego di accettare vive particolari cordialità.

Calcolo della rete di attenuazione interposta fra l'uscita di un generatore di tensione a B.F. ed il circuito in esame.

Sig. A. Lazzari, Milano.

La rete in questione può assumere indifferentemente gli aspetti *a*, *b*, e *c*, precisati nella fig. 2. I resistori R1, R2 ed R3 costituenti tali reti, sono calcolati con le formole: R1 = K1 . Ro, R2 = K2 . Ro, R3 = K3 . Ro, avendo indicato con K1, K2 e K3 i fattori numerici riportati nella tabella che si unisce ed essendo *Ro* la resistenza del circuito destinato ad essere collegato al generatore. I valori di questi fattori si riferiscono all'attenuazione, espressa in dB, che si vuole realizzare fra il generatore ed il circuito, stesso in esame.

Fig. 2



Per esempio, per avere un'attenuazione di 5 dB con una resistenza terminale di chiusura di 500 ohm (Ro), essendo uguale a 1000 ohm, quella del generatore, si ha facilmente:

R1 = 0,28 . 500 = 140 ohm,
R2 = 1,65 . 500 = 825 ohm,
R3 = 0,6 . 500 = 300 ohm.

L'uso di queste reti è da considerare realmente essenziale quando il rapporto segnale/rumore, esistente nel circuito in esame assume un'importanza determinante ai fini dell'esecuzione della misura. Il valore più elevato di questo rapporto è infatti ottenuto quando ai morsetti di uscita del generatore si ha la massima tensione. Da qui appunto la necessità di ricorrere ad una rete esterna di attenuazione.

dB	K1	K2	K3
0,25	0.014	38,85	0,03
0,5	0,028	17,37	0,057
1	0,057	8,7	0,115
2	0,114	4,3	0,232
3	0,171	2,84	0,352
4	0,026	2,1	0,477
5	0,28	1,65	0,6
6	0,332	1,4	0,75
7	0,382	1,12	0,9
8	0,43	0,95	1,06
9	0,47	0,81	1,23
10	0,52	0,703	1,423
20	0,818	0,2	4,95
30	0,94	0,063	15,8
40	0,98	0,02	50

Amplificatore portatile (otofono), ricevitore a reazione per onde medie, trasmettitore con controllo di frequenza a quarzo; due tubi, pentodi DF67 e DL67.

Per passare dall'amplificazione alla ricezione ed alla trasmissione, si richiede un commutatore a tre vie (A, B, C), tre posizioni (fig. 3). La via A riguarda la griglia di comando dell'amplificatore di tensione a frequenza acustica T1 alla quale devono pervenire tanto la tensione fornita dal microfono 1, quanto quella a frequenza portante ricavata dal circuito selettore 16-18. La connessione attuata per tale circuito spiega il meccanismo della rivelazione, evidentemente del tipo per corrente di griglia come è dimostrato dal fatto che un estremo del resistore 3 è connesso con il reoforo positivo del circuito di accensione.

La via *B* si riferisce invece al circuito di placca del tubo T1 ed ha semplicemente lo scopo di realizzare in ricezione il necessario effetto retroattivo.

Con la via *C* si passa infine l'anodo del tubo T2 dall'auricolare 15 al circuito oscillatorio accordato sulla frequenza fondamentale del quarzo che è mantenuto in vibrazione dall'apporto di energia realizzato attraverso il condensatore semifisso 11.

La messa a punto di questa apparecchiatura riguarda, nell'ordine:

a) il funzionamento del ricevitore, più precisamente la presenza dell'effetto retroattivo;

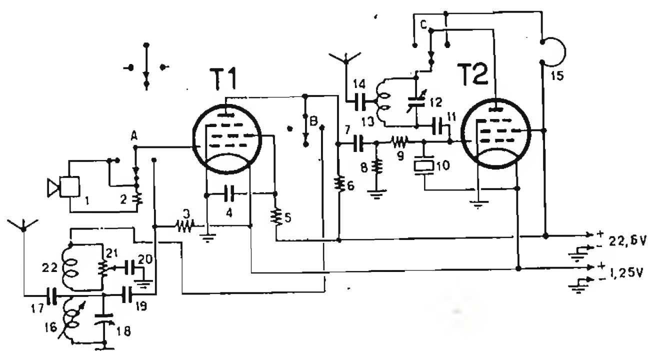


Fig. 3

T1 - DF67; T2 - DL67. 1 - microfono a cristallo; 2 - 1 M-ohm (l'estremo freddo deve collegarsi alla massa); 3 - 2 M-ohm, ¼ W; 4 - 50.000 pF; 5 - 50 K-ohm, ¼ W; 6 - 1 M-ohm, ¼ W; 7 - 5000 pF; 8 - 1 M-ohm, ¼ W; 9 - 0,2 M-ohm, ¼ W; 10 - quarzo in banda 14 Mc/s; 11 - 50 pF; 12 - 100 pF; 13 - 22 spire, filo 0,2 smaltato, supporto da 12 mm di diametro; 14 - 100 pF; 15 - auricolari per l'ascolto; 16 - bobina di accordo per O.M.; 18 - 100 pF; 19 - 250 pF; 20 - 50 pF; 21 - 20 K-ohm; 22 - bobina di reazione.

b) il regime autogeneratorico del tubo T2, controllato molto semplicemente con un« grid-dip meter » o con un ricevitore e che è legato alla capacità del condensatore semifisso 11;

c) l'antenna irradiante che occorre allungare « elettricamente » mediante un'induttanza connessa in serie ad essa.

A proposito del nuovo pentodo di potenza da 12 W, EL84, costruito dalla « Philips ».

Sig. C. P., Orvieto.

Il pentodo EL84 è provvisto di zoccol *Noval* e può fornire una potenza di uscita di 6 W applicando all'anodo ed alla griglia schermo una tensione di 250 V. La massima potenza dissipabile sull'anodo è di 12 W (rendimento anodico del 50%).

I dati tecnici generali sono:

tensione di accensione: 6,3 V,
intensità della corrente di accensione: 0,76 A,
capacità d'ingresso a freddo: 11 pF,
capacità di uscita a freddo: 6 pF.

Le condizioni tipiche di funzionamento, successivamente precisate, riguardano l'elencazione simbolica adottata dal costruttore e che qui si precisa come segue:

Va — tensione anodica;
Vg2 — tensione della griglia schermo;
Vg1 — tensione di polarizzazione;
Rk — resistore di autopolarizzazione in serie al catodo;
Ra — impedenza del carico anodico;
Vi — valore efficace della tensione eccitatrice;
Ia — intensità della corrente anodica;
Ig2 — intensità della corrente di griglia schermo;
S — pendenza;
Ri — resistenza interna;
Wo — potenza di uscita misurata con polarizzazione separata;
d — distorsione totale in « per cento »;
d2 — importo in « per cento » della seconda armonica;
d3 — importo in « per cento » della terza armonica.

Per l'amplificazione in classe *A* con polarizzazione catodica, si hanno i seguenti dati:

Va = 250 V;
Vg2 = 250 V;
Vg1 = —7,3 V;
Rk = 135 ohm;
Ra = 5,2 k-ohm;

Vi =	0	0,3	3,4	4,3	4,7	Veff;
Ia =	48	—	—	49,5	49,2	mA;
Ig2 =	5,5	—	—	10,8	11,6	mA;
S =	11,3	—	—	—	—	mA/V;
Ri =	38	—	—	—	—	K-ohm;
Wo =	0	0,05	4,5	5,7	6,0	W;
d =	—	—	6,8	10	11,7	%
d2 =	—	—	3,0	2,0	1,8	%
d3 =	—	—	5,8	9,5	10,5	%

Nel caso invece che si connetta in serie al catodo un resistore, da 210 ohm (Vg1 = — 8,4 V), valgono i seguenti dati:

Va = 250 V;
Vg2 = 250 V;
Ra = 7 K-ohm;

Vi	= 0	0,3	3,5	5,5	Veff;
Ia	= 36	—	36,8	36	mA;
Ig2	= 4,1	—	8,5	14,6	mA;
S	= 10	—	—	—	mA/V;
Ri	= 40	—	—	—	K-ohm;
Wo	= 0	0,05	4,2	5,6	W;
d	= —	—	10	—	%;
d2	= —	—	1,7	—	%;
d3	= —	—	8,7	—	%.

Il funzionamento in classe A può essere anche realizzato come segue:

Va = 250 V;
Gg2 = 210 V;
Vg1 = —6,4 V;
Rk = 160 ohm;
Ra = 7 K-ohm;

Vi	= 0	0,3	3,4	3,8	Veff;
Ia	= 36	—	36,6	36,5	mA;
Ig2	= 3,9	—	7,3	8,0	mA;
S	= 10,4	—	—	—	mA/V;
Ri	= 40	—	—	—	K-ohm;
Wo	= 0	0,05	4,3	4,7	W;
d	= —	—	10	—	%;
d2	= —	—	1,8	—	%;
d3	= —	—	9,3	—	%.

Per il funzionamento in classe AB (due tubi in controfase), con polarizzazione automatica, si ha:

Va	= 250		300		V;
Vg2	= 250		300		V;
Rk	= 130		130		ohm;
Raa	= 8		8		K-ohm;
Vi	= 0	2 × 8	0	2 × 10	Veff;
Ia	= 2 × 31	2 × 37,5	2 × 36	2 × 46	mA;
Ig2	= 2 × 3,5	2 × 7,5	2 × 4	2 × 11	mA;
Wo	= 0	11	0	17	W;
d	= —	3	—	4	%.

E' facile rendersi conto dell'importanza di disporre di una considerevole potenza di uscita, considerando anche che una potenza alquanto inferiore di quella massima erogabile dal tubo è molto spesso praticamente sufficiente e che può essere ottenuta con distorsione minore di quella ottenuta con un tubo capace di fornire una potenza inferiore.

Per quanto riguarda lo schema elettrico di un amplificatore comprendente una coppia in controfase di pentodi EL84, si veda quanto è detto a pag.

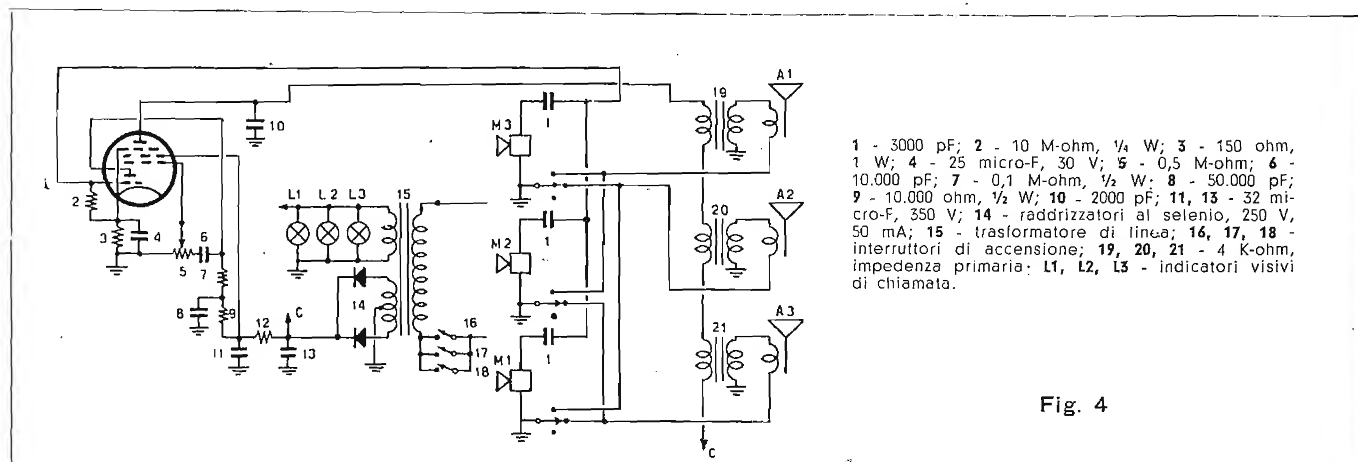
Amplificatore per comunicazioni ambientali (interfono), con triodo-pentodo ECL80. Alimentazione integrale dalla rete a c.a.

Sig. Rizzardi, Livorno.

Per realizzare la comunicazione ambientale richiesta, si propone lo schema dato in fig. 4 in cui si ricorre appunto a tre microfoni a cristallo (M1 - M2 - M3) ed i tre altoparlanti (A1 - A2 - A3).

Il funzionamento dell'insieme può essere così spiegato. Ogni posto dispone di un'interruttore di linea (16 - 17 - 18) e di un commutatore a tre posizioni destinato ad effettuare il collegamento con i due posti corrispondenti ed a consentire l'ascolto.

E' interessante constatare che lo schema d'impiego del tubo segue la disposizione classica, ma che le due sezioni del tubo sono polarizzate in modo diverso. Poichè infatti si richiedono due diverse tensioni di polarizzazione, si ricorre al resistore 3 in serie al catodo per il pentodo ed al resistore di dispersione 2 per il triodo. In conseguenza di ciò la tensione di polarizzazione del tubo, inizialmente nulla, è determinata dalla carica accumulata dal condensatore 1 durante una parte della semialternanza positiva della tensione eccitatrice e che è solo parzialmente dispersa dal resistore 2. Conviene rilevare anche il potenziometro 5 previsto solo in sede di messa a punto; la tensione mediamente disponibile all'ingresso del pentodo può essere infatti successivamente ripartita con due resistori fissi aventi i medesimi valori dei due rami del potenziometro.



1 - 3000 pF; **2** - 10 M-ohm, 1/4 W; **3** - 150 ohm, 1 W; **4** - 25 micro-F, 30 V; **5** - 0,5 M-ohm; **6** - 10.000 pF; **7** - 0,1 M-ohm, 1/2 W; **8** - 50.000 pF; **9** - 10.000 ohm, 1/2 W; **10** - 2000 pF; **11, 13** - 32 micro-F, 350 V; **14** - raddrizzatori al selenio, 250 V, 50 mA; **15** - trasformatore di linea; **16, 17, 18** - interruttori di accensione; **19, 20, 21** - 4 K-ohm, impedenza primaria; **L1, L2, L3** - indicatori visivi di chiamata.

Fig. 4

Se i due tubi lavorano invece in classe B, la tensione di polarizzazione dev'essere fornita da un generatore separato; risultano in tal caso:

Va	= 250		300		V;
Vg2	= 250		300		V;
Vg1	= —11,6		—14,7		V;
Ra	= 8		8		K-ohm;
Vi	= 0	2 × 8	0	2 × 10	Veff;
Ia	= 2 × 10	2 × 37,5	2 × 7,5	2 × 46	mA;
Ig2	= 2 × 1,1	2 × 7,5	2 × 0,8	2 × 11	mA;
W	= 0	11	0	17	W;
d	= —	3	—	4	%.

Il costruttore precisa inoltre, come segue, le *condizioni massime* di funzionamento:

Vao (a freddo)	= max	500 V;
Va	= max	300 V;
Wa	= max	12 W;
Vg2 (a freddo)	= max	550 V;
Vg2	= max	300 V;
Wg2 (valore di punta)	= max	4 W;
—Vg1	= max	—100 V;
—Vg1 per Ig1 = +0,3 μA	= max	—1,3 V;
Ik	= max	65 mA;
Rg1 (con polarizzazione automatica)	= max	1 M-ohm;
Vk-f	= max	100 V.

Ricevitore a supereterodina a due tubi per l'ascolto delle stazioni locali. Tubi « noval » Philips ECH81 ed ECL80. Alimentazione in c.a. a trasformatore con il bidiodo AZ41.

Sig. Rag. M. R., Roma.

La tensione persistente a frequenza locale richiesta per realizzare il cambiamento delle frequenze portanti nella frequenza intermedia, può essere ottenuta con due procedimenti diversi. Con il primo si mette in giuoco l'amplificazione del tubo per aver un apporto energetico sufficiente a compensare le perdite presenti nel circuito oscillatorio destinato a fissare la frequenza locale stessa. Il secondo procedimento riguarda la connessione di una resistenza negativa, in parallelo al circuito oscillatorio di cui sopra. Se il valore assoluto di tale resistenza è più elevato della resistenza positiva del circuito oscillatorio, il sistema assume una resistenza equivalente di segno negativo e pertanto in grado di erogare energia. Da qui appunto l'aspetto dello schema prescelto. La curva caratteristica Ig2, Vg3 rappresentante cioè il legame fra l'intensità della corrente nel circuito della g2 dell'eptodo del tubo T1 e la tensione della terza griglia (griglia d'iniezione) comprende un tratto discendente e pertanto caratterizzato da una resistenza di segno negativo. Nè ciò può considerarsi modificato dalla g4 che è connessa con la g2 in quanto quest'ultima precede la g4 ed apporta un contributo preponderante nel valore complessivo dell'intensità della corrente che si ha nel circuito delle

griglie schermo. Ciò spiega perchè si parla di caratteristica Ig2, Vg3.

Occorre rilevare che il valore della resistenza negativa in questione è essenzialmente legato al potenziale di alimentazione delle griglie schermo e che per tale fatto occorre ricercare in sede di messa a punto i valori più convenienti dei resistori fissi destinati a sostituire i due rami del potenziometro 18. Dal regime autogeneratorico a frequenza locale si passa facilmente alla frequenza intermedia di 467 Kc/s, facendo pervenire la tensione a frequenza portante alla griglia di controllo dell'eptodo.

Dall'anodo dell'eptodo si va alla griglia del triodo per tramite di due circuiti oscillanti accoppiati a filtro di banda (19). Con questo triodo si amplifica tale tensione e si passa alla griglia del triodo T2 con un'altra coppia di circuiti oscillanti accordati sul valore della frequenza intermedia.

Occorre ora rilevare che il funzionamento del tubo T1 è particolarmente delicato, non tanto per quanto riguarda il regime autogeneratorico, bensì per la presenza di una componente a frequenza intermedia nel circuito di autopolarizzazione (resistore 7, condensatore 8). In realtà, se il condensatore 8 è del tipo non induttivo e se costituisce una reattanza capacitiva sufficientemente minore del valore della resistenza 7, si può ritenere di cortocircuitare completamente con esso tale componente. Diversamente occorre collegare direttamente il catodo con il potenziale di riferimento e provvedere per via separata alla polarizzazione dell'eptodo e del triodo.

Appaiono comunque indispensabili l'uso di un solo terminale di contatto con la massa, la realizzazione di collegamenti molto corti e l'accurata separazione del circuito a frequenza portante, da quella a frequenza intermedia e da quello a frequenza locale.

Con il triodo del tubo T2 si effettua invece la rivelazione per corrente di griglia e si passa quindi, con il condensatore di accoppiamento 28 all'ingresso del pentodo, destinato alla amplificazione di potenza. Il circuito anodico del triodo T2 comprende il resistore di carico 29 ed è disaccoppiato dai circuiti di alimentazione degli altri tubi dal resistore 31 e dal condensatore di dispersione 30.

Si può ora osservare che le esigenze della ricezione individuale sono senz'altro soddisfatte con lo schema in questione, anche se la massima potenza erogata dal pentodo T2 è soltanto uguale ad 1 W.

A proposito di alcune questioni interessanti il servizio di messa a punto e di installazione dei televisori.

Sig. S. Mondini, Milano.

A) *Irradiamento della tensione a frequenza locale.*

Per prevenire il fenomeno di irradiamento dell'oscillazione a frequenza locale si può procedere in vario modo, ossia:

a) interponendo uno stadio amplificatore fra i morsetti di collegamento all'antenna e lo stadio in cui si effettua il cambiamento della frequenza portante;

b) schermando accuratamente lo stadio del generatore locale;

c) comprendendo nell'amplificatore a frequenza portante un filtro accordato sulla frequenza della tensione locale.

Ne può trascurarsi il fatto che l'importanza di tale irradiamento diminuisce con il crescere della distanza fra le antenne riceventi. Se questa distanza è di 15 m e se si ha un'intensità di campo di 500 micro-V/m, la potenza irradiata dall'oscillatore a frequenza locale deve risultare inferiore a 0,01 micro-V.

B) *Sdoppiamento intermittente dell'immagine non imputabile a fenomeni di riflessione.*

Il perfetto funzionamento di un altro televisore dello stesso tipo connesso al medesimo sistema di antenna, porta senz'altro ad escludere un fenomeno sporadico di riflessione.

Si tratta invece, più precisamente, di una variazione intermittente di fase fra il periodo degli impulsi di sicronismo e quello della tensione di riga, da ricercare nello stadio per il controllo automatico di frequenza, in cui può esservi un contatto incerto. Diversamente si verificano delle variazioni sporadiche nella tensione applicata alle bobine di deflessione a frequenza di riga.

Per conoscere la causa di questo inconveniente, si misurano anzitutto le tensioni di alimentazione degli anodi e delle griglie schermo degli stadi interposti fra il separatore dei segnali di sincronismo e le bobine di riga, verificando se lo sdoppiamento dell'immagine è accompagnato da una variazione di tali tensioni. Successivamente si passa allo stadio per il controllo automatico di frequenza ed a quello del multivibratore di riga, esaminando accuratamente i resistori ed i condensatori esistenti, con particolare riguardo a quelli del circuito di griglia del multivibratore.

C) *La parte superiore dell'immagine risulta leggermente incurvata ed è visibile un leggero tremolio verticale.*

L'inconveniente è spiegato dall'insufficiente ampiezza degli impulsi di sincronismo ed è pertanto da imputare:

a) all'amplificatore della tensione a video frequenza, le cui condizioni di lavoro possono essere modificate da diverse cause quali, l'invecchiamento, la variazione delle tensioni di alimentazione degli elettrodi e dei valori elettrici degli elementi che si comprendono nei circuiti di alimentazione stessi; nel caso infatti che gli impulsi di sincronismo siano ricavati dall'uscita di questo stadio, si può raggiungere con essi il potenziale d'interdizione del tubo ed andare quindi incontro ad una eccessiva limitazione di ampiezza;

b) al valore inadatto (insufficiente) delle tensioni di alimentazione degli elettrodi dei multivibratori di riga e di quadro;

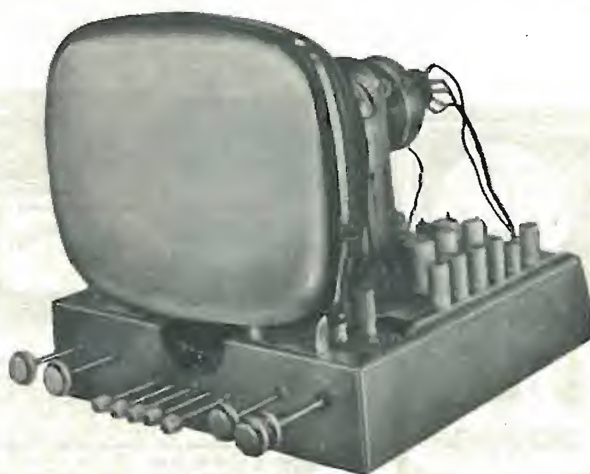
c) dall'errato allineamento degli stadi per l'amplificazione della frequenza intermedia; per tale fatto, diminuisce la risposta degli stadi nella regione delle frequenze più basse e diminuisce anche, in conseguenza, l'ampiezza degli impulsi di sincronismo, ovviamente distribuiti in tale regione.

D) *Proseguendo nella regolazione manuale in senso orario del contrasto, il nero dell'immagine si trasforma in grigio.*

L'amplificatore della tensione a video frequenza lavora in condizioni di sovraccarico sia per eccessiva ampiezza della tensione eccitatrice, sia anche per le mutate condizioni di lavoro del tubo. Queste sono determinate dalla tensione di polarizzazione che può risultare insufficiente nonchè anche dalle tensioni di alimentazione della graglia schermo e della placca, anch'esse insufficienti.

...una nuova fabbrica per un nuovo prodotto!

Tubo a raggi catodici 17 pollici
21 valvole tipo americano
Gruppo alta frequenza «CASCODE» rotativo 5 canali
Trasformatore di alimentazione con prese universali



Vengono forniti premontati e tarati

GRUPPO ALTA FREQUENZA
GRUPPO AMPLIFICATORE VIDEO
GRUPPO AMPLIFICATORE AUDIO
GRUPPO SEPARATORE SINCRO-OSCILLATORE
GRUPPO OSCILLATORE AMPLIFICATORE VERTIC.
GRUPPO AMPLIFICATORE ORIZZONTALE EAT

SCATOLA DI MONTAGGIO TELEVISORE *Astral*



- La scatola di montaggio « **ASTRAL** » risolve pienamente ogni vostra esigenza tecnica.
- Il montaggio è notevolmente semplificato dall'impiego di sei gruppi premontati e tarati.
- **La scatola è corredata di una serie di disegni e tabelle ridotte alla forma più semplice che rendono agevole e interessante il montaggio.**
- Su richiesta la scatola di montaggio **ASTRAL** viene fornita completa di un elegantissimo mobile.

Astral
PRODUZIONE **REM**
BOLOGNA

DISTRIBUZIONE PER L'ITALIA: **SARRE** BOLOGNA - VIA MARESCALCHI, 7 - TELEFONO 26.613

Rappresentanti:

Torino e Provincia - Ditta VALLE - Via S. Donato, 2 - Torino
Asti e Provincia - Ditta Ugaglia Luigi - Via XX Settembre, 26 - Asti
Lombardia - Ditta R.C. - Via F. Cavallotti, 15 - Milano
Toscana - Ditta Emporio della Radio - Via Proconsolo, 8/10 - Firenze (escluso Livorno - Carrara)
Lazio e Umbria - Ditta Radio Argentina - Via Torre Argentina, 47 - Roma

Strumenti di misura

Scatole di montaggio

Accessori e parti

staccate per radio

Vorax Radio

Viale Piave, 14 - MILANO - Telefono 793.505

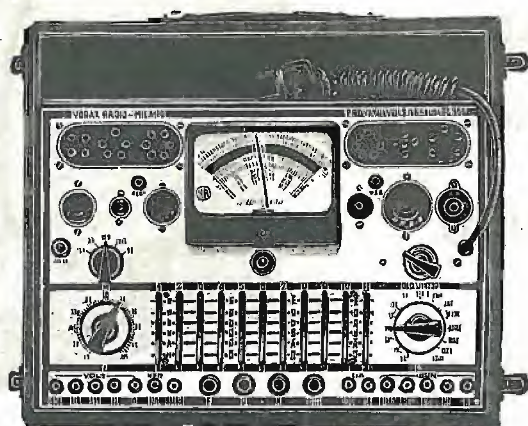
Visitateci alla XXXII Fiera Campionaria di Milano (12 - 28 Aprile) al Padiglione della Elettronica - Radio - TV - Posteggio N. 33318

Si eseguiscono accurate riparazioni in strumenti di misura, microfoni, pick - ups di qualsiasi marca e tipo.
27 anni di esperienza!



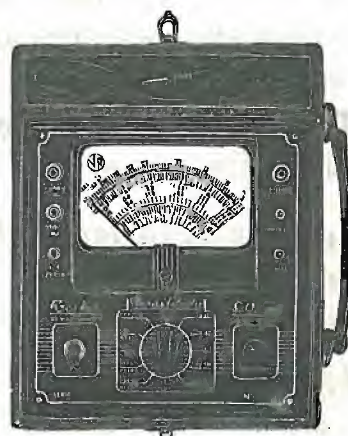
S. O. 113

TESTERINO 1000 Ω/V



S. O. 108

PROVAVALVOLE "DINA-METER,, CON TESTER A 10.000 Ω/V



S. O.114

TESTER 20.000 Ω/V

Faro

microsolco



MIGNON

A 3 VELOCITA'

FARO - Via Canova 37 - Tel. 91619 - MILANO

BOBINATRICI MARSILLI

Tutte le macchine per avvolgimenti elettrici, particolarmente adatte alle diverse applicazioni

Industria dei fili elettrici smaltati: Macchine multiple automatiche per l'avvolgimento di bobine commerciali con fili capillari e macchine per avvolgimento di fili grossi.

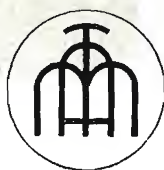
Industria Radio e T.V.: Macchine multiple speciali per trasformatori di alimentazione e di uscita. * Macchine per bobine a spire incrociate e progressive. * Macchine speciali per bobine di alta tensione e per bobine di deflessione.

Industria elettrica: Macchine singole e multiple con: metticarta per avvolgimento reattori, teleruttori, trasformatori. Zone motori C.A. e C.C.

Industria telefonica: Macchine veloci per avvolgimento relais. * Macchine per nastratura ed avvolgimento bobine Pupin.

Industria automobilistica: Macchine per avvolgimento bobine di accensione per auto e moto. * Bobine clacson, trombe e freccie. * Regolatori ed interruttori. * Avvolgimenti e nastratura bobine per statori di motori e dinamo. * Avvolgimento indotti dinamo.

Le Bobinatrici Marsilli non sono macchine comuni perciò esse sono fornite a tutte le migliori Industrie Italiane e vengono esportate in tutto il mondo



Primaria Fabbrica di Macchine per Avvolgimenti Elettrici

A. MARSILLI

Torino - Via Rubiana 11 - Telefono 73827

---

f.a.r.e.f. radio

Largo La Foppa 6 ★ **MILANO** ★ Telefono 66.60.56



Mod. GEMMA

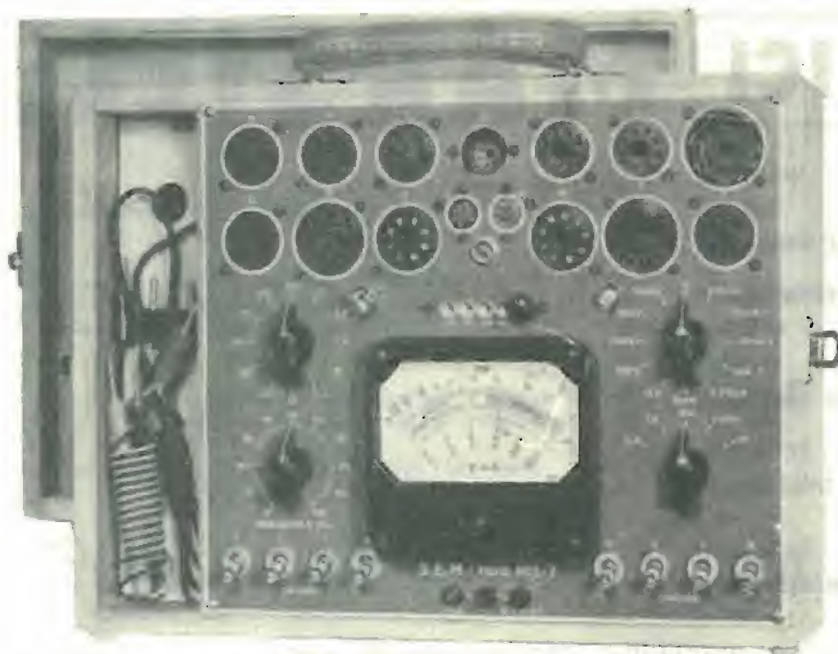
Supereterodina 5 valvole Rimlock serie U; 2 gamme d'onda - Mobile in bachelite, colore bianco avorio oppure amaranto filettato avorio. Dimensioni 25 x 10 x 15.

Mod. GEMMA

Scatola di montaggio completa di valvole e mobile

L. 12.000

★ *Per tutta la durata della Fiera Campionaria di Milano, la suddetta scatola di montaggio verrà venduta a titolo di propaganda e campionatura montata e tarata al prezzo di L. 13.000.*





Mod. 90 SS



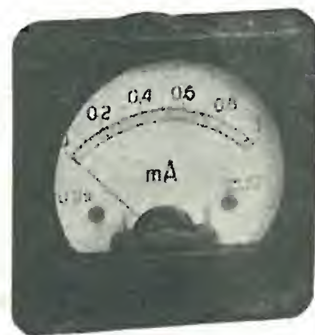
Mod. 83

ANALIZZATORE PROVAVALVOLE Mod. 805/3

Dimensioni cm. 35 x 26 x 12 - Peso kg. 4.500.

Analizzatore a 10.000 Ohm-Volt con le seguenti portate: **Volt c.c. e c.a.:** 10 - 100 - 250 - 500 - 1000 - **Milliamper solo c.c.:** 0,1 - 1 - 10 - 50 - 250 - **Ohm:** 10.000 - 1.000.000 - Misuratore d'uscita come il voltmetro.

Provavalvole - Prova filamento - Prova emissione - Controllo corti - Prova separata singoli elettrodi - Prova isolamento tra filamento e catodo.



Mod W Q 70

Riparazioni accurate

Preventivi e listini gratis a richiesta



ANALIZZATORE Mod. 603

20.000 Ohm-Volt - Garanzia mesi 12.

Volt c.c.: Sensibilità 20.000 ohm-V - 10 - 100 250 - 500 - 1000 - **Volt c.a.** - Sensibilità 1000 ohm-V - 10 - 100 - 250 - 500 - 1000 - **mA c.c.** 0,05 - 1 - 10 - 100 - 500 - **Ohm:** 5000 - 50.000 500.000 - 5 M-ohm - 50 M-ohm - **Classe** ± 2% Prezzo netto L. 17.000.

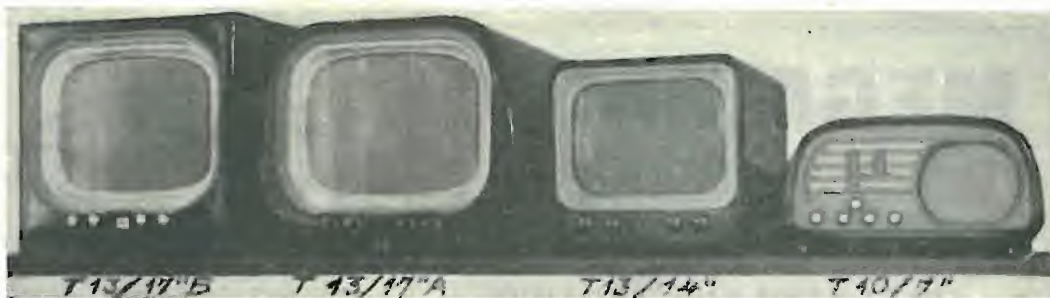
SAREM

Milano - Via Carretto, 2 (Stazione Centrale)
Telefono 666.275

Analizzatori a 1000 - 5000 - 10.000 20.000 ohm-Volt
Provavalvole analizzatore 10.000 ohm-Volt
Milliamperometri - Microamperometri
Voltmetri

MICRON RADIO AND TELEVISION

ASTI - Corso Industria 68



Un televisore con la spesa di L. 59.000

potete costruirVi con il materiale della

MICRON RADIO AND TELEVISION

di ASTI - Corso Industria 68 - Telefono 27.57



Le fotografie a lato sono state fatte durante trasmissioni ricevute con apparecchi MICRON

Prezzi al pubblico degli apparecchi montati e completi di mobile:

T 13/14" schermo di 14 pollici: 13 valvole di cui 6 doppie + raddrizzatore al selenio + 2 diodi al germanio. Canali intercambiabili. (Tassa radio compresa) **L. 135.000**

T 13/17" schermo di 17 pollici: tipo A oppure B - mobile in mogano - restanti caratteristiche come nel precedente. (Tassa radio compresa) **L. 155.000**

Prezzi delle scatole di montaggio ai rivenditori:

T 10/7" schermo di 7 pollici: scatola completa di cinescopio "Silvania" 7 JP4 e Kit valvole (1/6J6, 1/ECL80, 1/EAF42, 4/6AC7, 1/6SN7, 2/6SL7) - mobile escluso. (Tassa radio compresa) **L. 59.000**

T 13/14" schermo di 14 pollici: completa di cinescopio "Philips" MW 36/44 e Kit valvole (4/EF80, 4 ECL80, 1/6J6, 1/PY81, 1/PL81, 1/EAF42, 1/EY51 facente parte del trasformatore di riga, 1 raddrizzatore al selenio da 220V, 300 mA) - mobile escluso. (Tassa radio compresa) **L. 85.000**

T 13/17" schermo di 17 pollici: completa di cinescopio "Philips" MW 43/43 e Kit valvole (vedasi T 13/14) mobile escluso (Tassa radio compresa) **L. 92.000**

Prezzi mobili:

T 10/7" L. 10.000 - T 13/14" L. 11.000 - T 13/17" L. 15.000

Guida alla costruzione dei singoli apparecchi con tagliandi consulenza L. 500 + spese spedizione.

Viene effettuata la vendita delle singole parti staccate.

Spedizione delle scatole di montaggio ovunque, contro rimessa anticipata o contrassegno.

Negli ordini indicare il canale di ricezione.

Ottima la sensibilità degli apparecchi: è garantita la ricezione ovunque funzionino altri buoni apparecchi.

Interpellateci, richiedete i nostri listini:

MICRON RADIO AND TELEVISION

ASTI - Corso Industria, 68 - Telefono 27.57

MEGA RADIO

MILANO - Foro Bonaparte, 55 - Telef. 86 19.33
TORINO - Via Giacinto Collegno 22 - Tel. 773.346

●

VOLTMETRO ELETTRONICO
serie TV tipo « 104 »



Strumento ad ampio quadrante - Portate: da 0,01 V (1 V fondo scala) a 1.000 V c.c. e c.a. in 7 portate - Sonda per la tensione alternata e R.F. con doppio diodo per l'autocompensazione - Ohmetro da frazioni di ohm a 1.000 Megaohm suddiviso in 6 portate (10 Megaohm centro scala) - scala zero centrale. Dimensioni: mm. 240×160×140 - Peso: Kg. 3,500.

AVVOLGITRICI "MEGATRON,,

Avvolgitrici da 1 a 6 carrelli per lavorazioni di serie: *lineari e a nido d'ape* e per la lavorazione delle spire a decrescenza - Inversione di marcia *istantanea*, senza punti di inerzia e sollecitazioni meccaniche - Regolazione dell'inversione automatica di marcia, effettuata immediatamente senza alcuna manovra di approssimazione, per qualsiasi lunghezza di avvolgimento: da m. 1 al massimo della corsa (200 mm.) - Comando manuale dell'inversione di marcia a mezzo di un semplice e pratico commutatore - Comando micrometrico manuale per lo spostamento del carrello, a macchina ferma, *che non altera i dati predisposti per l'inversione automatica.*



Richiedete la particolare documentazione tecnica

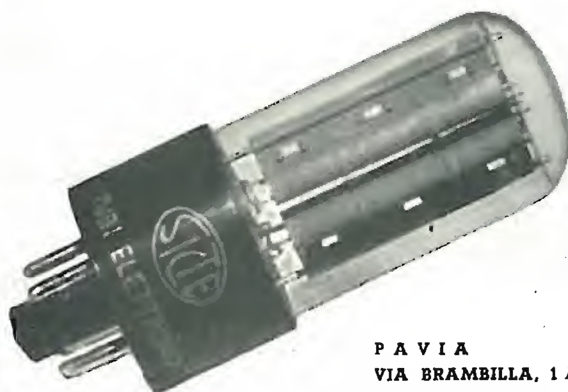
●

Visitateci alla Fiera Campionaria di Milano (12-28 Aprile)
Padiglione Elettronica - Radio - TV - Posteggio N. 33311



TUBI ELETTRONICI

SOCIETÀ
ITALIANA
COSTRUZIONI
TERMO ELETTRICHE
s. r. l.



PAVIA
VIA BRAMBILLA, 1 A
CASELLA POSTALE 144

SUVAL

PRIMARIA FABBRICA EUROPEA DI SUPPORTI PER VALVOLE RADIOFONICHE
di G. Gamba



- Supporti per valvole Rimlock
- Supporti per valvole Noval
- Supporti per valvole Miniature
- Supporti per valvole Octal
- Supporti Duodecal per tubi televisivi
- Supporti Americani
- Supporti Europei
- Schermi per valvole
- Cambio tensione ed altri accessori

Esportazione in Europa e America

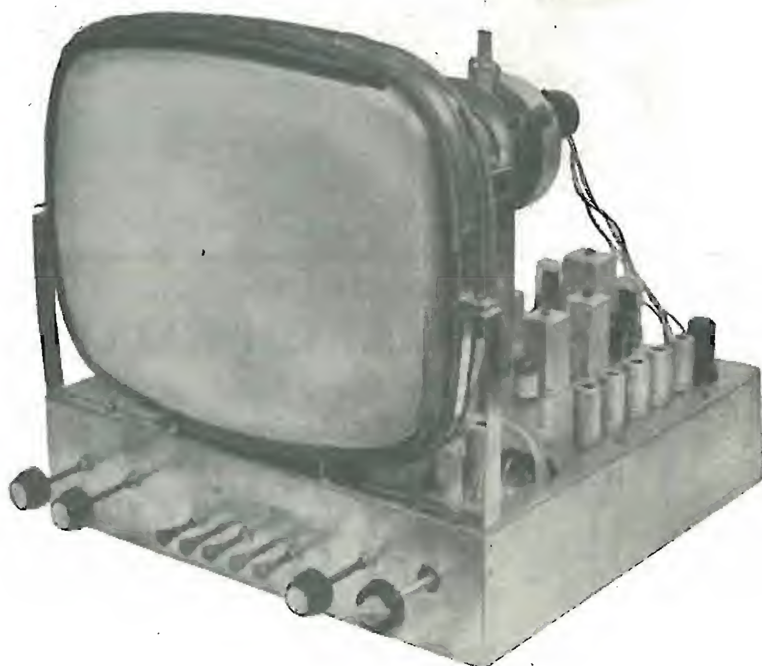
Sede: **MILANO - VIA G. DEZZA N. 47**
Telefono N. 487.727

Stabilim.: **MILANO - VIA G. DEZZA N. 47**
BREMBILLA (BERGAMO)

STOCK RADIO

Forniture all'ingrosso e al minuto per radiocostruttori

Via P. Castaldi n. 18 - M I L A N O - Telefono n. 279.831



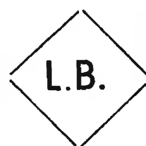
TV 2105

Scatola di montaggio, completa di tubo da 17 pollici e valvole . . **L. 110.000**

SCONTI EXTRA PER QUANTITATIVI



ANALIZZATORE MODELLO 801



F.I.S.E.L.

FABBRICA ITALIANA STRUMENTI ELETTRICI

MILANO *Via Gaetana Agnesi 6 - Telefono 580.819*

- ★ **Amperometri**
- ★ **Voltmetri da quadro e tascabili**
- ★ **Microamperometri**
- ★ **Forcelle prova batterie**
- ★ **Ponti di misura**
- ★ **Tester universali**
- ● Presa antenna e fono - Antenne a spirale e da quadro - Interruttori - Deviatori - Raccordi - Schermi - Puntali - ecc. ecc

Sconti speciali ai dilettanti radioriparatori!

INTERPELLATECI !

Chiedete il nostro catalogo !

Dimensioni 190 x 135 x 60
5 - 10 - 25 - 50 - 100 - 250 - 500 - 1000 Volt. c.c. c. a.
10 - 50 - 100 - 250 - 500 - 1000 - 2,500 mA solo c.c.
OHM x 1 x 10 x 100 x 1000
Alimen. 1 pila 4,5 Volt - Scatola e pannello in bachelite